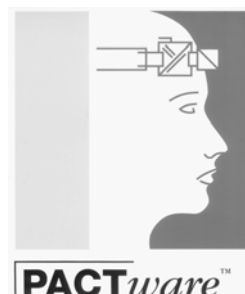
Misuratore di portata a vortice con comunicazione HART®

VTX 2

Manuale d'istruzioni

Leggere il manuale d'istruzioni in ogni sua parte e conservarlo

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH
Am Neuen Rheinhafen 4 – 67346 Speyer (Germania)
Telefono +49 (6232) 657-0
Fax +49 (6232) 657 505
Internet: http://www.burmt.de
e-mail : info@burmt.de

Printed in the
Federal Republic of Germany

D-BA-04738-004-04
Rev. n. 01103-001

Indice

1. Istruzioni di sicurezza

1.1 Impiego conforme alla destinazione

Il misuratore di portata a vortice serve per la misura della portata e il conteggio del volume di liquidi, gas e vapori.

I misuratori della serie VTX 2 vengono costruiti con diametri nominali da 15 a 300 mm. A seconda del diametro nominale si possono impiegare da PN 10 fino a PN 40; la massima temperatura di esercizio ammissibile per il fluido misurato è pari a 260°C per la versione standard (450°C per la versione speciale).

1.2 Avvisi di pericolo

Il misuratore di portata a vortice VTX 2 è costruito in modo sicuro per l’esercizio secondo lo stato dell’arte, è testato e ha lasciato la fabbrica in uno stato perfetto dal punto di vista della tecnica di sicurezza.
Da un impiego irregolare o non conforme alla destinazione possono risultare delle situazioni di pericolo.

Prestare pertanto attenzione agli avvertimenti riportati nelle istruzioni per l’uso.

1.3 Sicurezza d’esercizio

Il misuratore di portata a vortice VTX 2 soddisfa i seguenti criteri di sicurezza:

- requisiti di sicurezza conformemente ad EN 61010
- requisiti (CEM) conformemente a DIN EN 61000-6-2 DIN EN 61000-6-3
- raccomandazione NAMUR NE 21
- grado di protezione involucro IP 67 conformemente a EN 60529

In caso di mancanza di corrente i dati di parametrizzazione rimangono memorizzati nella EEPROM.

1.4 Personale per montaggio, messa in servizio e comando

- Montaggio, installazione elettrica, messa in servizio, lavori di manutenzione ed impiego sono consentiti esclusivamente a personale specializzato, autorizzato dal gestore dell’impianto. Tale personale deve aver assolutamente letto e capito le istruzioni per l’uso e le loro istruzioni.
- In caso di sostanze aggressive occorre chiarire la resistenza dei materiali di tutti i pezzi che vengono in contatto con il fluido (guarnizioni, sensori, cassa misuratore, ecc.).
- È necessario rispettare le disposizioni e prescrizioni vigenti nel paese d’impiego.

1.4.1 Impostazione predefinita

I misuratori vengono impostati in modo predefinito sulle condizioni di esercizio indicate nell’ordine.

I valori impostati sono riportati nella scheda di configurazione allegata.

In caso di modifica dell’impostazione di fabbrica tenere presente il capitolo 5 “Configurazione e impiego”

1.5 Riparazioni, sostanze pericolose

Prima di inviare il misuratore di portata a vortice in riparazione è necessario adottare le seguenti misure:

- unire in ogni caso all'apparecchio un appunto con la descrizione dell'errore, dell'applicazione e delle caratteristiche chimico-fisiche del fluido misurato (modulo da compilare al paragrafo 14.2).
- Rimuovere tutti i resti del fluido misurato, facendo particolarmente attenzione alle scanalature delle guarnizioni e alle scalfitture nelle quali tali resti potrebbero aderire. Ciò è particolarmente importante se il fluido è pericoloso per la salute, per es. acido, velenoso, cancerogeno, radioattivo, ecc.
- Si prega di evitare di rinviare l'apparecchiatura se non è possibile rimuovere completamente e con la massima sicurezza, sostanze pericolose per la salute.

Al gestore verranno addebitate le spese di un eventuale smaltimento o di danni alle persone (contatto con acidi ecc.) derivanti da una pulizia inadeguata dall'apparecchio.

In caso di anomalie del misuratore di portata rivolgersi al nostro servizio clienti:

Bopp & Reuther
Messtechnik GmbH
Am Neuen Rheinhafen 4
67346 Speyer
Germania
Telefono: +49 (6232) 657-402
Telefax: +49 (6232) 657-401

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH
Am Laubenhof 15
D-45326 Essen
Germania
Telefono: +49 (201) 8343060
Telefax: +49 (201) 331320
Cellulare: +49 (172) 7271728

Bopp & Reuther Messtechnik GmbH
Münchener Str. 23
D-85123 Karlskron
Germania
Telefono: +49 (8450) 92 83 30
Telefax: +49 (8450) 92 83 32

1.6 Modifiche tecniche

La Bopp & Reuther Messtechnik GmbH si riserva il diritto di apportare modifiche tecniche a fine di miglioramento del prodotto senza particolari comunicazioni.

2. Descrizione del sistema

Con il VTX 2 si ha a disposizione una nuova elettronica di analisi dalla struttura più moderna. Il VTX 2 dispone di un display per la visualizzazione degli stati del misuratore, delle portate, dell'uscita di corrente (4-20 mA) o della frequenza di distacco dei vortici. La misura della portata viene emessa su un circuito percorso da una corrente analogica da 4 fino a 20 mA (conformemente a NAMUR NE 21). Il VTX 2 è realizzato con la tecnica a due conduttori e riceve anche la sua energia di alimentazione tramite questo circuito di corrente. Con l'interfaccia HART® integrata può avvenire una trasmissione remota di dati, tramite lo stesso circuito di corrente, verso una sala quadri o verso un terminale portatile sul luogo. Tutti i dati rilevanti di esercizio o di configurazione possono essere letti dal trasmettitore o scritti nel trasmettitore. In tal modo è possibile ottimizzare, sul luogo o per mezzo di un sistema di controllo remoto, la modalità di misura del misuratore di portata relativamente alla misura da effettuare.

2.1 Principio di misura

Se un corpo viene immerso in una sostanza liquida o gassosa, tale sostanza può seguire la forma del corpo solo fino ad un determinato punto della superficie, dopo il quale si separa, dando luogo al distacco di vortici, rotanti alternativamente in senso opposto. I vortici vengono trasportati dal flusso e formano in tal modo una scia vorticosa. Questo effetto, noto da lungo tempo, viene denominato "Scia di von Karman". La frequenza di distacco dei vortici è proporzionale alla velocità del fluido.

Nel caso di un misuratore di portata a vortice (vortex) della serie VTX 2 viene impiegato un corpo immerso nel fluido di forma trapezoidale che garantisce, sia in sostanze liquide che in gas e vapori, un distacco preciso di vortici caratterizzato da elevata riproducibilità.

Con un relativo dimensionamento del corpo immerso nel fluido e l'angolo di distacco definito si raggiunge una buona linearità della curva d'errore. I vortici, che si staccano alternativamente sui due lati del corpo trapezoidale, generano cambiamenti di velocità e di pressione locali rilevati da un sensore con presa piezoelelettrica e convertiti nella seguente elettronica con filtraggio autoadattativo controllato da microprocessori.

1 Tubo di misura
2 Corpo immerso nel fluido
3 Fluido
4 Scia vorticosa

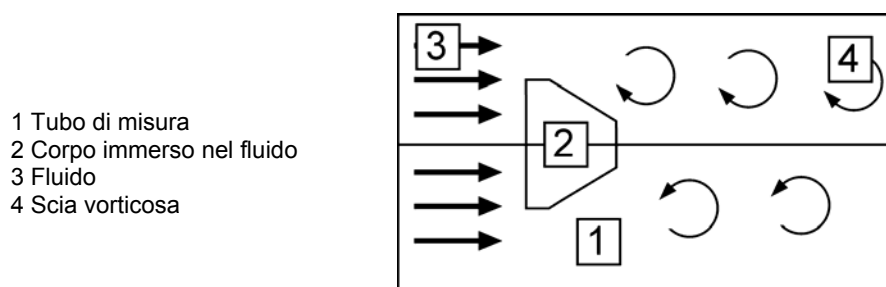



Figura 1 Principio "Scia vorticosa di von Karman"

2.2 Struttura del sistema

Il misuratore di portata consiste fondamentalmente dei seguenti 3 componenti:

- il tubo di misura con il corpo immerso per generare la scia vorticosa di von Karman
- il sensore per la rilevazione delle fluttuazioni di pressione dei vortici
- l'elettronica di analisi:
  Con l'elettronica di analisi vengono elaborati ed analizzati gli impulsi del misuratore. La versione standard dell'apparecchio è dotata di un circuito analogico con corrente da 4 a 20 mA per la portata e di una trasmissione digitale dei dati con protocollo HART®. È inoltre disponibile un'uscita ad impulsi (scalati o non scalati) conformemente a NAMUR. L'elettronica di analisi è integrata in un involucro industriale a tappo filettato che garantisce un alto grado di protezione contro influenze CEM e umidità. Inoltre la parte elettronica è separata dallo spazio di collegamento.

2.3 Grandezze misurate

Il misuratore di portata misura il volume o la portata nello stato di esercizio.
La velocità media del fluido e la portata in volume sono proporzionali alla frequenza di distacco dei vortici.

2.4 Intervallo di misura

Diametro nominale DN		Gas/vapore in m³/h (volumi nello stato di esercizio per aria)		Liquidi in m³/h		Fattore K	
DN	ANSI			min	max	imp/l	imp/m³
15	½“	2	25	0,4	8	277	
25	1“	5	130	1	20	57,7	
40	1½“	10	330	2,5	50	15,3	
50	2“	15	560	4	80	7,63	
80	3“	40	1600	6	180	2,22	
100	4“	60	2300	10	300		1010
150	6“	130	5300	20	600		311
200	8“	250	9400	40	1200		138
250	10“	400	16000	80	1800		73
300	12“	500	20000	120	2500		42
400	16“	1000	40000	240	5000		18
500	20“	1500	65000	400	8000		9,1

Tabella 1: Intervalli di misura; i valori iniziali per gas/vapore si riferiscono all’aria (20°C, 1,013 bar) e quelli per i liquidi all’acqua (20°C).

3. Montaggio e installazione

3.1 Avvertenze generali

- I misuratori di portata a vortice Bopp & Reuther sono strumenti volumetrici di precisione. Per la protezione da corpi estranei sono chiusi da bocchettoni d’ingresso e di uscita. I cappucci di protezione vanno rimossi solo immediatamente prima dell’impiego.
- È necessario rispettare le condizioni d’impiego indicate sul misuratore di portata. È necessario rispettare i dati indicati nella conferma dell’ordine e nella scheda della versione del prodotto. L’impiego sotto condizioni d’impiego diverse è esclusivamente consentito previa autorizzazione del produttore, da richiedere indicando il numero di fabbrica.
- La posizione di montaggio è a scelta dell’utilizzatore.
- Il misuratore di portata può essere montato in tubazioni orizzontali o verticali.
- Non è consentita una temperatura ambiente (temperatura dell’aria vicino alla cassa del misuratore) inferiore al valore ammissibile.
- In caso di alte temperature della sostanza misurata (per es. vapore) e posizione di montaggio orizzontale, si consiglia di disporre il tubo distanziatore con l’involucro dell’elettronica lateralmente o al di sotto della tubazione.
- Se la tubazione viene collegata con il misuratore di portata in un isolamento termico, fare attenzione che il tubo distanziatore rimanga libero e sporga per almeno la metà da tale isolamento.

3.2 Avvertenze di montaggio

Attenzione

- Prima del montaggio e della messa in servizio leggere e rispettare il manuale d’istruzioni e la dichiarazione di conformità.
- Prima di montare e smontare il dispositivo scaricare completamente la pressione del sistema e farlo raffreddare.
- Eseguire il montaggio del misuratore di portata in modo da garantire il grado di protezione IP 67 in conformità alla norma IEC 529.
- Rispettare le indicazioni del produttore relativamente alla resistenza dei materiali che vengono in contatto con la sostanza misurata.
- Incorporare la cassa del misuratore di portata nella compensazione di potenziale della tubazione.

- Evitare cambiamenti repentini della temperatura dell’involucro dell’elettronica del misuratore di portata.

3.3 Montaggio del rilevatore del valore di misura

- Liberare la tubazione da corpi estranei. Lavare la tubazione montando un adattatore al posto del misuratore di portata.
- Rimuovere i cappucci di protezione sui bocchettoni d’ingresso e di uscita del misuratore di portata solo immediatamente prima dell’impiego. Durante il montaggio evitare la penetrazione di corpi estranei.
- Rispettare la freccia di direzione del flusso sulla cassa del misuratore di portata.
- Evitare che siano trasmesse sollecitazioni meccaniche sulla cassa del misuratore di portata da parte delle tubazioni.
- Nel montaggio fare attenzione che la cassa del misuratore di portata sia ben centrata e che le guarnizioni non sporgano nella sezione libera della tubazione.
- Come aiuto per il centraggio si possono utilizzare manicotti o anelli di centraggio forniti addizionalmente su richiesta.
- Le guarnizioni piane (non facenti parte della fornitura) devono essere adatte per il fluido e per la temperatura e pressione massime (si consigliano guarnizioni metalloplastiche striate rivestite e con anello di centraggio).
- Il diametro interno della guarnizione piana non deve essere inferiore al diametro interno della cassa del misuratore di portata.
- Le viti colonnette (non facenti parte della fornitura) devono soddisfare i requisiti conformemente alle condizioni di esercizio (tipo di flangia, livello di pressione).
- Tubazioni lunghe che tendono a vibrare devono essere sostenute e/o fissate a monte e a valle del tubo sottoposto alla misura.
- Dopo il montaggio è necessario controllare la tenuta del sistema.

3.3.1. Tratti a valle e a monte

Il corretto funzionamento di misura presuppone un profilo di velocità completamente formato, turbolento e privo di disturbi all’ingresso del misuratore.

Le lunghezze dei tratti a valle e a monte devono essere perlomeno pari a:

tratto a valle: almeno 10 x diametro nominale
tratto a monte: almeno 5 x diametro nominale

Nell’immagine sottostante sono indicati i tratti a valle minimi per i più frequenti disturbi dovuti al montaggio.

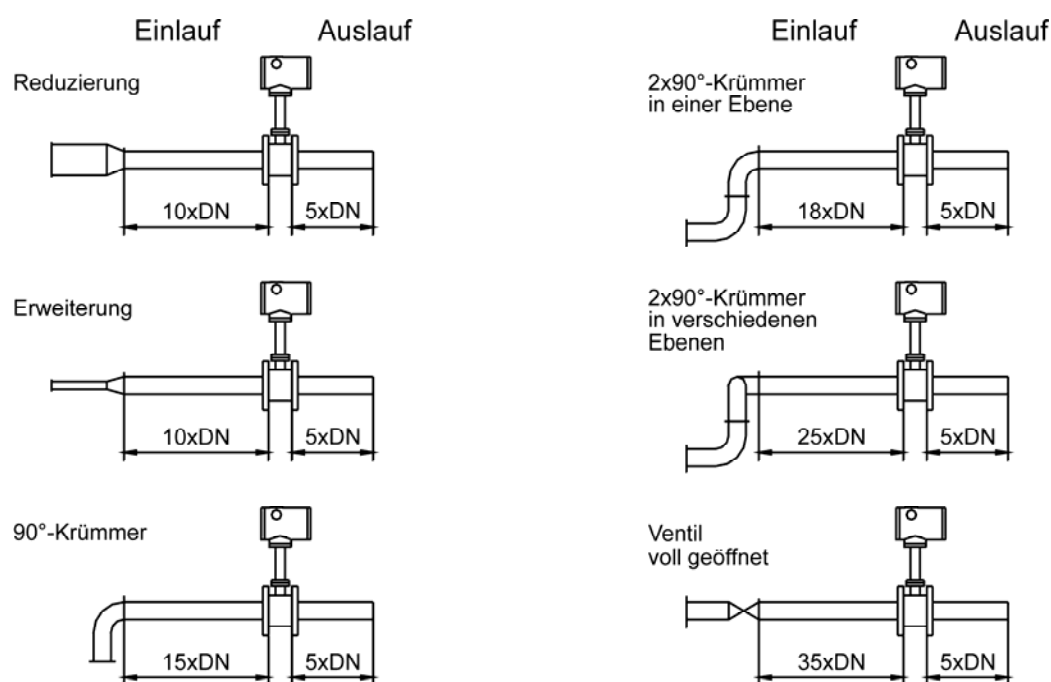



Figura 2 Tratti a valle e a monte

Figura 2	
Einlauf	Entrata
Auslauf	Uscita
Reduzierung	Riduzione
Erweiterung	Ampliamento
90° Krümmer	Curva 90°
2x90° Krümmer in einer Ebene	2xcurve 90° su un piano
2x90° Krümmer in verschiedenen Ebenen	2xcurve 90° su diversi piani
Ventil voll geöffnet	Valvola completamente aperta

3.3.1.1 Raddrizzatore del flusso

Con il montaggio di un raddrizzatore di flusso è possibile diminuire i disturbi dovuti al montaggio e di conseguenza la lunghezza del tratto a valle necessario. Nel caso in cui sia richiesta un’alta precisione di misura, nella calibrazione è necessario tenere presente il raddrizzatore di flusso.

3.3.2.1 Compensazione della pressione e della temperatura

Eventuali punti di misura della pressione e delle temperatura nel tratto a monte della cassa del contatore devono essere posti alla distanza di 3 x diametro nominale per la pressione e 5 x diametro nominale per la temperatura.

3.4 Girare l'involucro dell’elettronica/il display integrato

Allentare la vite senza testa con cava esagonale da 2 mm che si trova fra la cassa del convertitore di misura e il tubo distanziatore. L’involucro si può quindi girare nella posizione desiderata; alla fine serrare nuovamente la vite.

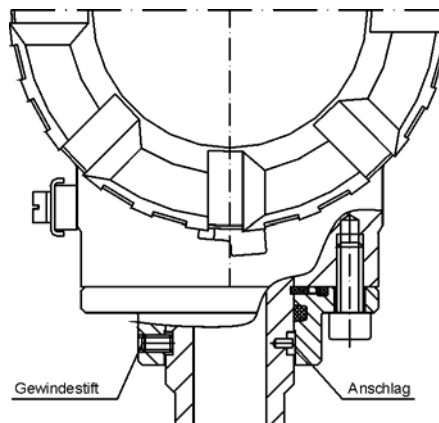



Figura 3 Girare l’involucro dell’elettronica

Figura 3	
Gewindestift	Vite senza testa
Anschlag	Fermo

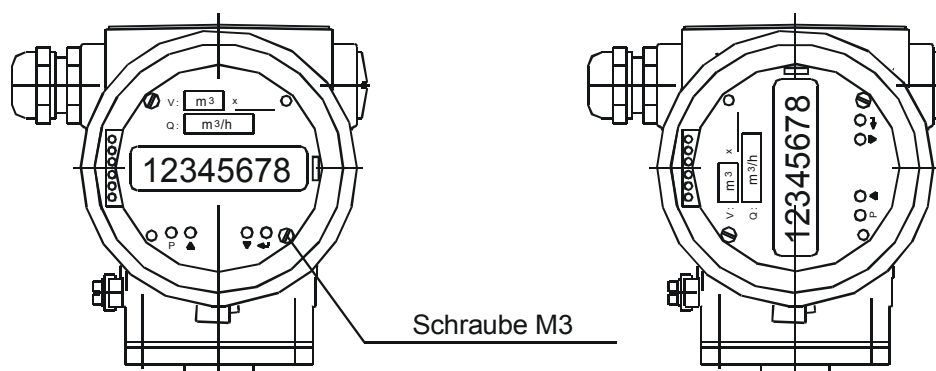



Figura 4 Girare il display integrato

Figura 4	
Schraube M3	Vite M3

Il display integrato si può girare a scatti di 90°.

A tal scopo:
1. svitare il quadrante (allentare 2 viti M3)
2. svitare le 2 colonnette esagonali da 5 mm
3. L'unità di comando con display può ora essere distaccata con cautela dal collegamento a innesto ed essere ricollegata nella posizione desiderata a 90°.
4. Rimontare le colonnette esagonali e il quadrante.

4. Collegamento elettrico

I collegamenti elettrici si trovano dietro al coperchio del lato corto della cassa.

Per il funzionamento del VTX 2 è sufficiente un collegamento a due conduttori (morsetti 1+2). Questo collegamento a 2 conduttori svolge tre funzioni:

- trasmissione del segnale analogico 4-20 mA conformemente alla portata e ai limiti dell'intervallo di misura impostati.
- messa a disposizione dell'energia ausiliaria per l'alimentazione del VTX2
- trasmissione del segnale di comunicazione digitale HART.

Addizionalmente sono disponibili 2 collegamenti (morsetti 3+4) per l'uscita a impulsi verso NAMUR.

Per finalità di servizio sulla piastra di collegamento si trovano tre punti di test (TP, vedi sotto).

I. Collegamento a TP 1-2
misura della tensione 40-200 mV, corrispondente alla corrente 4-20 mA, per la verifica del segnale analogico

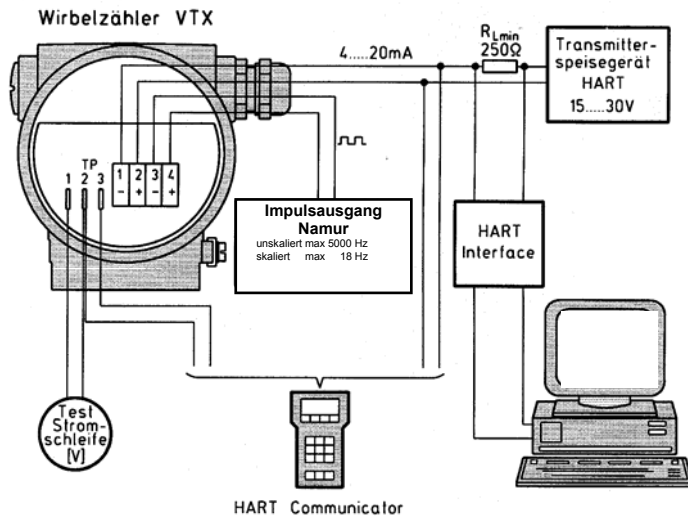
II. Collegamento a TP 2-3
comunicazione tramite il terminale portatile HART o l'interfaccia HART (rispettare le disposizioni per la protezione antideflagrante!)

Attenzione
Per la comunicazione HART è necessario un carico minimo pari a 250Ω!

Figura 5: Possibilità di collegamento.

Figura 5	
Wirbelzähler VTX	Misuratore di portata VTX
Transmitterspeisegerät HART	Alimentatore trasmettitore HART
15.....30V	15.....30V
Impulsausgang NAMUR	Uscita impulsi NAMUR
unskaliert max.5000Hz	non scalati max. 5000 Hz
skaliert max.50Hz	scalati max. 50 Hz
HART Interface	Interfaccia HART
Test Stromschleife [V]	Test circuito di corrente [V]
HART Communicator	Comunicatore HART

4.1 Collegamento del VTX 2

Alimentazione

La tensione di alimentazione è compresa nell'intervallo 14 - 30 V DC e non deve superare i 30 V DC.

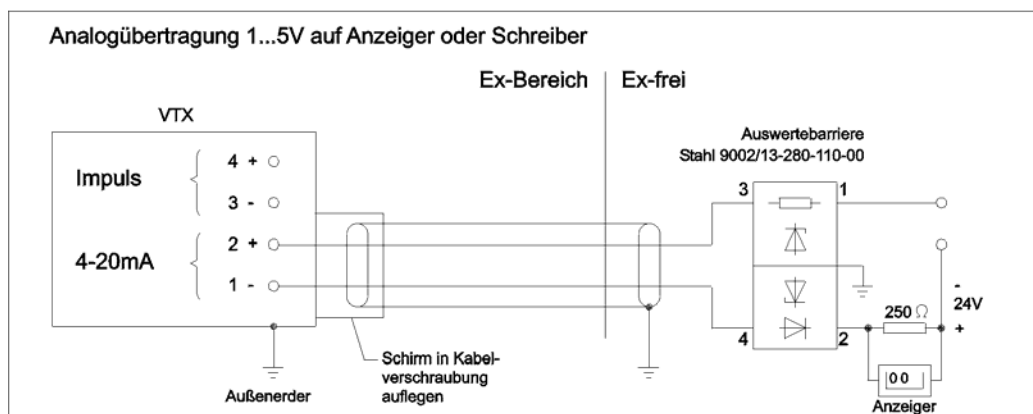
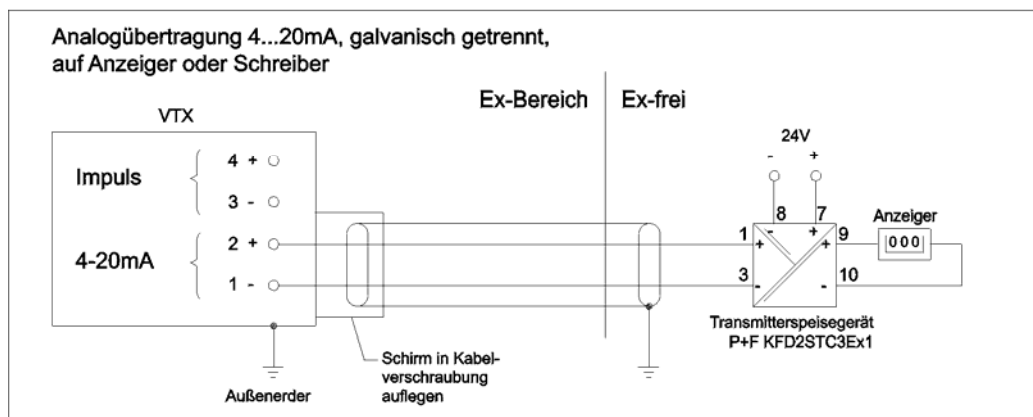
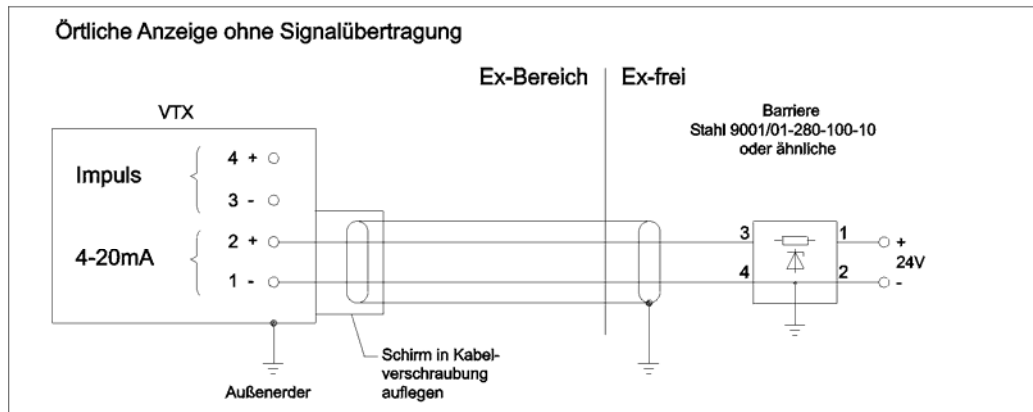
Pressacavo:	M20 x 1,5
Diametro cavo:	da 6 a 12 mm
Morsetti:	GKDS Ex
Sezione conduttore:	4 mm², rigido
Sezione conduttore:	2,5 mm², flessibile

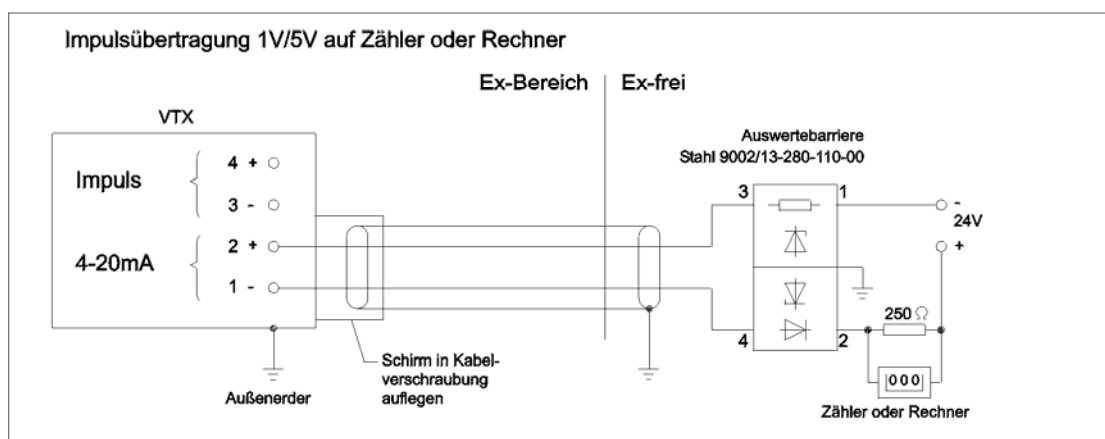
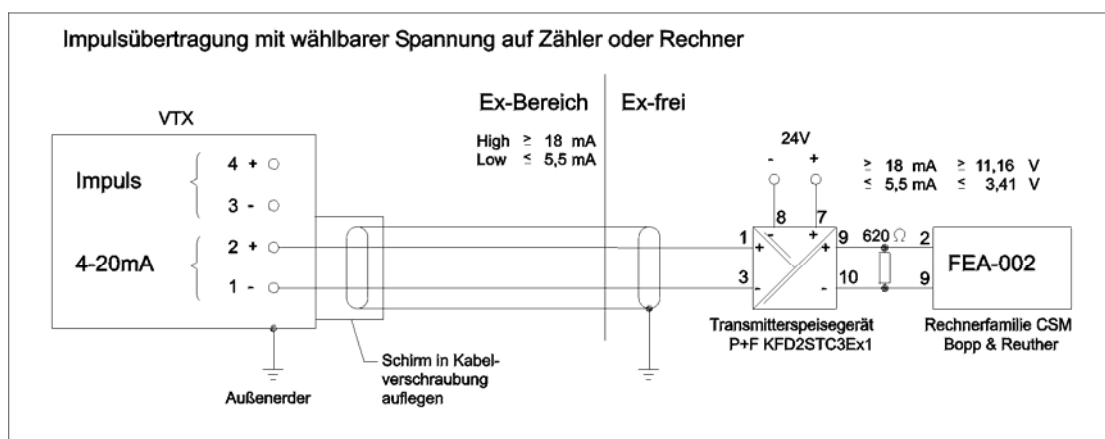
Il collegamento deve essere realizzato come segue, conformemente a EN 500020 8.7.2) o 8.7.3). Nel collegamento del trasmettitore prestare la massima attenzione che nessun singolo filo libero superi i 50mm. Ciò si può evitare allungando la guaina, per mezzo di un'incamiciatura isolante o di una fascetta direttamente prima del morsetto di collegamento.

Per rispettare gli alti requisiti CEM è necessario impiegare linee di collegamento schermate. Lo schermo deve essere collegato su entrambi i lati. Il presupposto è un bilanciamento del potenziale ben efficiente e privo di disturbi nell'impianto.

4.2 Esempi di collegamento

4.2.1 Applicazioni in area a rischio di esplosione

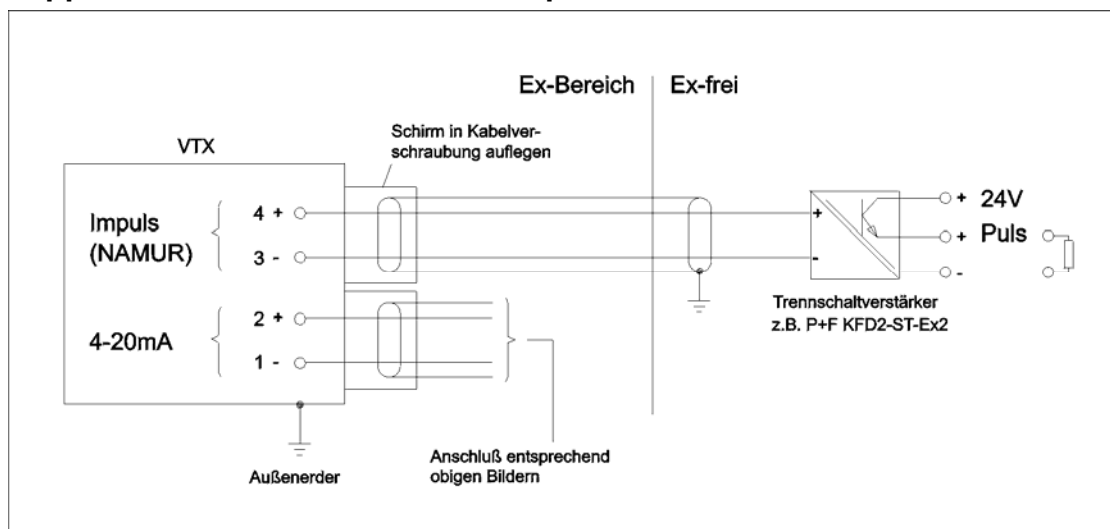
2-Leiter Stromausgang
mit/ohne HART

4.2.1	
2-Leiter Stromausgang mit/ohne HART	**Uscita di corrente a 2 conduttori con/senza HART**
Örtliche Anzeige ohne Signalübertragung	**Visualizzazione locale senza trasmissione di segnali**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
Barriere	Barriera
Stahl 9001/01-280-100-10 oder ähnliche	acciaio 9001/01-280-100-10 o simili
Analogübertragung 4..,20mA, galvanisch getrennt, auf Anzeiger oder Schreiber	**Trasmissione analogica 4...20 mA, separazione galvanica, su display o registratore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
Anzeiger	Display
Transmitterspeisegerät P+F KFD2STC3EX1	Alimentatore trasmettitore P+F KFD2STC3EX1
Analogübertragung 1....5 V auf Anzeiger oder Schreiber	**Trasmissione analogica 1...5 V su display o registratore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
Auswertebarriere Stahl 9002/13-280-110-00	Barriera di analisi acciaio 9002/13-280-110-00
Anzeiger	Display

2-Leiter Stromimpulse (ohne HART)

2-Leiter Stromimpulse (ohne HART)	**Impulsi di corrente a 2 conduttori (senza HART)**
Impulsübertragung mit wählbarer Spannung auf Zähler oder Rechner	**Trasmissione di impulsi con tensione selezionabile a contatore o calcolatore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm In Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
High	High
Low	Low
Trasmitterspeisegerät P+F P+F KFD2STC3Ex1	Alimentatore trasmettitore P+F KFD2STC3Ex1
Rechnerfamilie CSM Bopp & Reuther	Famiglia calcolatori CSM Bopp & Reuther
Impulsübertragung 1V/5V auf Zähler oder Rechner	**Trasmissione di impulsi 1 V/5 V a contatore o calcolatore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm In Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
Auswertebarriere Stahl 9002/13-280-110-00	Barriera di analisi acciaio 9002/13-280-110-00
Zähler oder Rechner	Contatore o calcolatore

4.2.2 Applicazioni in area non a rischio di esplosione

4.2.2	
Örtliche Anzeige ohne Signalübertragung	**Visualizzazione locale senza trasmissione di segnali**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Analogübertragung 4...20mA auf Anzeiger oder Schreiber	**Trasmissione analogica 4...20 mA su display o registratore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Anzeiger	Display
Analogübertragung 1...5V auf Anzeiger oder Schreiber	**Trasmissione analogica 1...5 V su display o registratore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Anzeiger	Display
Impulsübertragung 1V/5V auf Zähler oder Rechner	**Trasmissione di impulsi 1 V/5 V a contatore o calcolatore**
Impuls	Impulso
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Schirm in Kabelverschraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Zähler oder Rechner	Contatore o calcolatore

4.2.3 Applicazioni in area a rischio di esplosione con uscita NAMUR addizionale

Ex-Bereich | Ex-frei
VTX
Schirm in Kabelver-schraubung auflegen
Impuls (NAMUR)
4 +
3 -
4-20mA
2 +
1 -
24V
Puls
Trennschaltverstärker z.B. P+F KFD2-ST-Ex2
Außenerder
Anschluß entsprechend obigen Bildern

4.2.3	
Ex-Bereich	Area a rischio di esplosione
Ex-frei	Area non a rischio di esplosione
Schirm in Kabelver-schraubung auflegen	Applicare lo schermo nel pressacavo
Impuls (NAMUR)	Impulso (NAMUR)
4-20mA	4-20 mA
Außenerder	Messa a terra esterna
Anschluss entsprechend obigen Bildern	Collegamento conformemente alle figure superiori
Trennschaltverstärker z.B. P+F KFD2-ST-EX2	Amplificatore separatore, per es. P+F KFD2-ST-Ex2

4.3 Carico

Per il carico ammissibile bisogna tenere conto di diversi parametri.
Per garantire una comunicazione HART® sicura è necessario rispettare i limiti per il carico minimo con $R_L \geq 250\ \Omega$.

Carico massimo

Il carico massimo dipende dalla tensione di alimentazione. Valgono le seguenti relazioni:

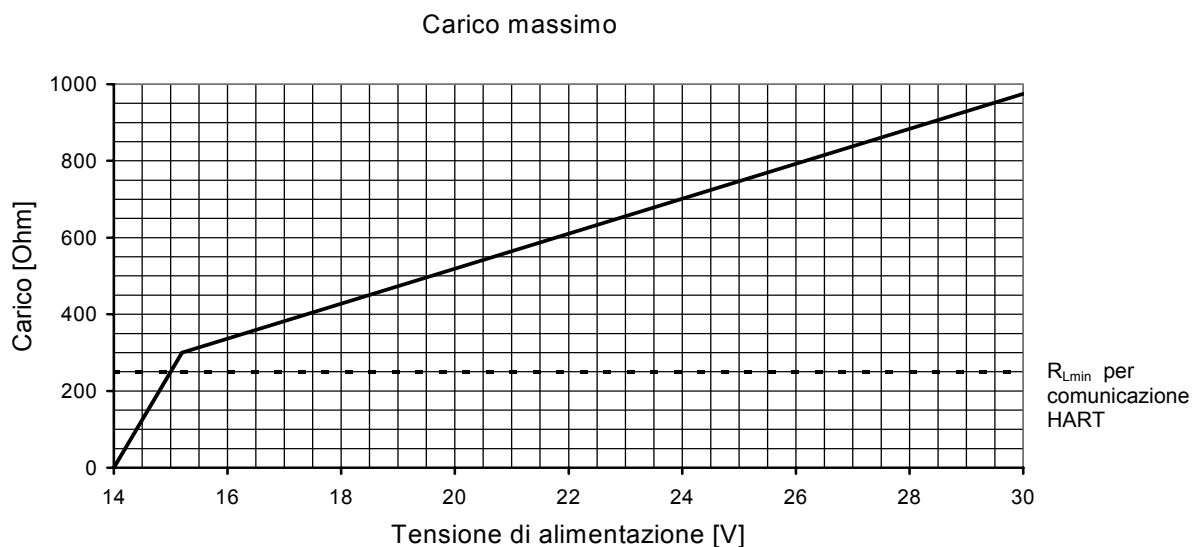



Figura 6 Carico

Per $U_B < 15{,}2V$:

$$R = (U_B - 14V) / 0{,}004A$$

Per $U_B > 15{,}2V$:

$$R = (U_B - 14V) / 0{,}022A$$

I valori della resistenza sono indicati in Ω.

4.4 Caratteristiche elettriche massime per la sicurezza tecnica conformemente alla dichiarazione di conformità

Circuito di alimentazione e del segnale a due conduttori (circuito di corrente 4-20 mA)
Morsetti 1/2

Tensione	U_i = 30 V DC
Intensità di corrente	I_i = 110 mA
Potenza	P_i = 825 mW
Capacità efficace interna	$C_i \leq$ 11 nF
Induttanza efficace interna	$L_i \leq$ 4 µH

Circuito di corrente del segnale a 2 conduttori (impulsi NAMUR)
(uscita del segnale di frequenza conformemente a NAMUR)
Morsetti 3/4

Tensione	U_i = 20 V DC
Intensità di corrente	I_i = 50 mA
Potenza	P_i = 160 mW
Capacità efficace interna	$C_i \leq$ 11 nF
Induttanza efficace interna	$L_i \leq$ 4 µH

4.5 Collegamento HART®

Per la comunicazione HART® sono disponibili diverse possibilità di collegamento. Il presupposto è però che la resistenza del circuito si trovi entro i valori indicati al paragrafo 4.3. L'interfaccia HART® può essere collegata ai punti di test TP2 e TP3 nello spazio di collegamento dei morsetti a coperchio aperto. Se l'interfaccia HART® deve essere impiegata anche in altri punti del circuito di corrente, può essere collegata come illustrato in figura 5.

Nell'esempio in figura 1 i collegamenti del comunicatore HART® possono anche essere scambiati con quelli del PC o del laptop.

5. Configurazione e impiego

5.1 Generalità

Per la configurazione del trasmettitore sono disponibili le seguenti possibilità

1. Comunicazione HART® tramite PACTware
2. Comunicazione HART® tramite un terminale portatile
3. Comando sul luogo tramite tasti e display dell'unità di comando

5.2 PACTware

Per il comando del misuratore di portata a vortice con HART® è possibile usare il software di configurazione open source PACTware.

PACTware è una piattaforma aperta nella quale diversi produttori di dispositivi di campo, tra i quali Bopp & Reuther, hanno implementato i loro dispositivi. Si tratta di una piattaforma per tutti i DTM conformi allo standard FDT ed è perciò adatta ad ogni ambiente di automazione. In questo modo per il misuratore di portata è stato realizzato un concetto di comando moderno e di facile uso.

I requisiti minimi di sistema per PACTware sono:

- Pentium 3 da 133 MHz
- Windows NT 4.0/2000
- 32MB RAM, consigliati 64MB
- Scheda grafica VGA (consigliati 1024*768)
- Dischetto da 3,5" o CD-ROM
- Disco fisso con 20 MB di memoria liberi
- Interfaccia RS232

La comunicazione con un dispositivo avviene tramite l'interfaccia RS232 e un'interfaccia HART, con più dispositivi tramite l'interfaccia RS485 e un Multiplexer HART.

Attenzione
L'impiego di PC o notebook e interfaccia Hart® in area a rischio d'esplosione non è ammissibile senza ulteriori precauzioni.

5.3 Terminale portatile

Come ulteriore elemento di comando è possibile usare un terminale portatile HART® (per es. un comunicatore HART 275 di Rosemount). Le funzioni di comando per il comunicatore HART 275 sono definite in un HART DD (Device Description). Con il comunicatore HART 275 è possibile l'impiego o la configurazione sul luogo del VTX. Il collegamento è spiegato nel capitolo 4.5.

5.3.1 Funzioni di comando

- **Portata (flow)**
  Visualizzazione della portata attualmente misurata. L'unità è selezionabile liberamente.
- **Portata % (flow %)**
  Visualizzazione della portata attualmente misurata in % rispetto al massimo dell'intervallo di misura Q_{max}.
- **Corrente (AO1)**
  Visualizzazione dell'uscita attuale di corrente in mA.
- **Contatore totalizzatore (Total totalizer):**
  In questo contatore viene totalizzato il volume con le unità di volume della portata. Questo contatore è azzerabile solo in caso di servizio. Il valore del contatore viene mantenuto anche in caso di mancanza di corrente.
- **Contatore azzerabile (Daily totalizer)**
  Nel contatore azzerabile viene sommato il volume con le stesse unità di volume della portata. Questo contatore è azzerabile da parte dell'utilizzatore. In caso di mancanza di corrente il contatore viene azzerato.
- **Reset del contatore azzerabile (Reset daily totalizer)**
  Il contatore azzerabile può essere azzerato da parte dell'utilizzatore.

Diagnosi (Diag/Service) :

Stato di comunicazione (Comm status):

- **Indirizzo dispositivo (Poll addr)**
  L'indirizzo del dispositivo nella modalità polling può essere scelto liberamente fra 1 e 15.
  L'indirizzo = 0 significa funzionamento analogico, indirizzo > 0 significa modalità polling. Se il VTX 2 deve essere installato in un'applicazione multidrop è necessario indicare un indirizzo da 1 a 15. A tal scopo il VTX 2 deve essere prima configurato in un collegamento punto a punto con l'indirizzo desiderato.
- **Numero di preamboli (Num resp preams):**
  Il valore letto indica quanti preamboli deve inviare il master nella sua interrogazione allo slave. Il valore inserito indica quanti preamboli deve inviare il VTX 2 al master.

Stato del dispositivo (Device status)

- **Reset flag di modifica dei dati (Reset changed flag):**
  Il flag di modifica dei dati indica che i dati del dispositivo sono stati modificati.

Commutatore funzione (Function switch)

- **Commutatore A, B, C e D (Switch A, B, C and D):**
  I commutatori funzione vengono visualizzati in forma esadecimale.

Valori di misura (Measurement values)

- **Livello sensore destro/livello QD (Snsr right ASR):**
  Questo valore di misura mostra lo stato di esercizio del sensore. Le ampiezze dei sensori a sinistra e a destra devono essere di uguale grandezza.
- **Livello sensore sinistro/livello QS (Snsr right ASR):**
  Questo valore di misura mostra lo stato di esercizio del sensore. Le ampiezze dei sensori a sinistra e a destra devono essere di uguale grandezza.

- **Livello filtro intermedio/LFI (Pre filter AVF):**
  Questo valore di misura mostra lo stato di esercizio dell'amplificatore del filtro. Le ampiezze dei filtri devono trovarsi entro i limiti delle tensioni di commutazione.
- **Livello filtro finale/LFF (End filter AEF):**
  Questo valore di misura mostra lo stato di esercizio dell'amplificatore del filtro. Le ampiezze dei filtri devono trovarsi entro i limiti delle tensioni di commutazione.
- **Frequenza dei vortici (Vortexfreq)**
  Indicazione della frequenza istantanea di distacco dei vortici del sensore (vortici/secondo).

Dati elettronici (Electr data)

- **MLI min. (Min PWM):**
  Questi valori mostrano la calibrazione dell'uscita analogica MLI.
- **MLI max. (Max PWM):**
  Questi valori mostrano la calibrazione dell'uscita analogica MLI.
- **Frequenza quarzo (Quarz freq):**
  Si può leggere la frequenza calibrata del sistema.
- **Filtro di uscita alto fa (U outp flt)**
  Indicazione dei parametri di esercizio configurati del filtro di uscita.
- **Filtro di uscita basso fb (L outp flt)**
  Indicazione dei parametri di esercizio configurati del filtro di uscita.
- **Configurazione dei livelli dell'amplificatore (Ampl gain)**
  Valore preimpostato del numero di livelli dell'amplificatore per l'autoadattamento.
- **Test LCD (Perform LCD Test)**
  Con questo comando viene attivato il test LCD del VTX 2.
- **Reset dispositivo (Master reset)**
  Con questo comando il dispositivo può essere posto in uno stato di esercizio definito, come dopo l'attivazione della tensione di alimentazione.
- **Versione firmware (Firmware Version)**
  La versione firmware viene visualizzata con la settimana e l'anno della data di creazione.

Configurazione di base (Basic Setup):

Informazioni sul dispositivo (Device information)

- **Codice modello (Modelcode)**
  Viene visualizzato il codice modello del dispositivo.
- **Identificazione dispositivo (Dev id)**
  Viene visualizzato il numero di serie dell'elettronica.
- **Tipo dispositivo (Model)**
  Viene visualizzato il tipo di dispositivo.
- **Tipo sensore (Line of products)**
  Il valore indicato è sempre 0 (sensore tandem).
- **Codice produttore (Manufacturer)**
  Viene visualizzato il nome del produttore.
- **Codice distributore (Distributor)**
  Viene visualizzato il nome del distributore.
- **TAG (Tag)**
  Viene visualizzato il numero TAG del cliente.

- **Data (Date)**
  Viene visualizzata la data di produzione.
- **Descrittore (Descriptor)**
  L'utilizzatore può inserire o leggere un breve testo di 16 caratteri.
- **Messaggio (Message)**
  L'utilizzatore può inserire o leggere un breve testo di 32 caratteri.
- **Protezione scrittura (Write protect)**
  La protezione scrittura può essere attivata o disattivata.
- **Numero di produzione sensore (Snsr s/n)**
  Si può leggere il numero di produzione del sensore.
- **Numero di produzione dispositivo (Final asmbly num)**
  Si può leggere il numero di produzione del dispositivo che coincide con il numero di produzione del sensore.
- **Revisioni, universale, standard, software, hardware (Revision #´s):**
  Si possono leggere i numeri di revisione.

Dati sensore (Sensor data)

- **Fattore K (k-factor)**
  Si può leggere e modificare il fattore K. Si può scegliere fra le unità Imp/l oder Imp/m³.
- **Diametro nominale (Norm width)**
  Si può leggere e modificare il diametro nominale del sensore. È disponibile una lista di selezione di tutti i diametri nominali.

Dati fluido (Medium data)

- **Fluido (Medium):**
  Si può scegliere tra liquido, gas e vapore.
- **Densità di esercizio (Density):**
  Si può leggere o modificare la densità di esercizio.

Dati di processo (Process data)

Limiti intervallo di misura (Sensor Range)

- **Limite superiore sensore (USL)**
  Questo limite del sensore è programmato in modo invariabile dalla fabbrica nel VTX 2 per ogni tipo di misuratore. Il VTX 2 viene configurato per questi limiti.
- **Limite inferiore sensore (LSL)**
  Questo limite del sensore è programmato in modo invariabile dalla fabbrica nel VTX 2 per ogni tipo di misuratore. Il VTX 2 viene configurato per questi limiti. Al di sotto di questo limite la curva d'errore non è più definita.
- **Larghezza minima dell'intervallo di misura (Min span)**
  L'intervallo dell'uscita di misura può essere scelto liberamente entro l'intervallo di misura. Non si può però scendere al di sotto della larghezza minima dell'intervallo di misura, poiché ciò potrebbe provocare salti della corrente di uscita.
- **Fine dell'intervallo di misura (URV):**
  Il valore finale dell'intervallo di misura stabilisce il valore della linea caratteristica per il punto a 20 mA.
- **Inizio dell'intervallo di misura (LRV)**
  Il valore iniziale dell'intervallo di misura stabilisce il valore della linea caratteristica per il punto a 4 mA (corrisponde alla soppressione bassa portata).
- **Limitazione amplificatore (Ampl limiter)**
  Con questa impostazione si limita la sensibilità dell'amplificatore finale.

- **Smorzamento (Damp)**
  Lo smorzamento ha effetto sulla corrente di uscita e sulla visualizzazione della portata. Questo valore può essere impostato fra 1 e 200s e ha una risoluzione di circa 1s.
- **Unità standard (Unit):**
  Questa unità definisce il valore dell'indicazione di portata e il valore finale dell'uscita di corrente. L'unità può essere selezionata da un elenco predefinito. L'unità di volume dei contatori volumetrici viene derivata dall'unità di volume della portata. Se l'unità desiderata non è presente nella lista si può impostare "Unità utente" (vedi Unità speciali).
- **Valore degli impulsi (Puls mode factor):**
  Per il valore degli impulsi si può scegliere fra Imp/l oder Imp/m³.

Modalità operative (Operation modes)

- **Uscita di corrente 4...20 mA (Analog output mode):**
  Come modalità operative si può scegliere fra due uscite analogiche e due digitali.

Uscita analogica	4 mA corrisponde alla portata Q = 0
	4 mA corrisponde alla portata Q = Qmin
uscita digitale	impulsi dei vortici
	impulsi scalati

  Nell'uscita digitale la corrente viene commutata fra 4 e 20 mA. Per la comunicazione HART l'impulso di corrente deve essere disattivato (vedi Impostazioni speciali impulso digitale).
- **Uscita Namur (Namur output)**
  Per l'uscita Namur si possono selezionare gli impulsi dei vortici o gli impulsi scalati. Questa uscita può essere disattiva in singoli casi.
- **Larghezza impulsi (Puls width)**
  La larghezza impulsi degli impulsi scalati può essere scelta fra quattro costanti temporali.

Simulazione (Simulation)

- **Simulazione impulsi (Puls simulation)**
  Nella simulazione impulsi possono essere generate diverse frequenze fisse per testare la tubazione. Un'ulteriore simulazione consiste nella generazione di una frequenza corrispondente al doppio della larghezza impostata degli impulsi. Dopo il test la simulazione degli impulsi deve essere nuovamente disattivata.
- **Simulazione di corrente (Loop test)**:
  Per la verifica di dispositivi collegati a monte è possibile impostare una corrente di uscita fissa da 4 a 22 mA. Dopo il test deve essere inserito il valore di corrente di 0 mA per terminare la simulazione.
- **Allarme 21,8 mA (A0 Alrm typ):**
  Tramite il circuito di corrente è possibile trasmettere un segnale di allarme, la corrente sale quindi a 21,8 mA. Questo allarme viene generato in caso di funzionamento errato del VTX 2. La funzione di allarme è disattivabile.

Configurazione dettagliata (Detailed Setup)

Unità speciali (Special units)

- **Fattore di portata (Flow scale)**
  Se nelle unità standard del misuratore non si trova l'unità desiderata è possibile impostare un fattore di portata speciale.
- **Fattore di volume (Volume scale)**
  Se l'unità di volume predefinita per i contatori deve essere modificata è possibile impostare un fattore di volume speciale.
- **Fattore di rapporto impulso (Puls scale)**
  Se l'uscita ad impulsi deve lavorare con un fattore di volume diverso da quello dei contatori, è possibile impostare un fattore di rapporto impulsi speciale.

Autoadattamento automatico (Auto self adapt)

- **Calcola c, calcola filtro, configura amplificatore (Calculate c, calculate flt, Ampl conf):**
  Per la configurazione standard questi tre interruttori rimangono sempre attivati. In casi particolari può essere necessaria un'impostazione speciale.

Configurazione speciale (special config)

Controlli automatici (Autom guidance)

- **Livello amplificatore, limiti filtro superiore e inferiore (Ampl level, U flt limit, L flt limit):**
  Per la configurazione standard questi tre interruttori rimangono sempre attivati. In casi particolari può essere necessaria un'impostazione speciale.
- **Apri intervallo di misura (open meas.rnge)**
  Con questo interruttore vengono ampliati i limiti dell'intervallo di misura.
- **Apri limiti (open meas.rnge)**
  Con questo interruttore vengono aumentati i limiti di inserimento per l'intervallo di misura superiore ed inferiore.
- **Apri la banda del filtro (Open flt band)**
  Con questo interruttore viene aumentata la caratteristica del filtro dell'amplificatore.
- **Caratteristica amplificatore (Open char)**
  Con questo interruttore viene modificata la caratteristica dell'amplificatore.
- **Modalità batch (Batch mode)**
  Questa funzione è destinata a future applicazioni e non ancora disponibile.
- **Avvio rapido (Quickstart)**
  Questa funzione è destinata a future applicazioni e non ancora disponibile.
- **Soppressione bassa portata (Lo flo cutoff)**
  Con questo interruttore possono essere indicati, a scopo di verifica, anche portate al di sotto di Q_{min}.
- **Impulso analogico con HART (HART a-puls)**
  Se il circuito di corrente viene utilizzato come uscita ad impulsi non è più possibile effettuare una comunicazione HART sicura. Con questo interruttore è possibile ridurre a tal punto l'impulso di corrente che è possibile un comunicazione priva di disturbi.
- **Impulso digitale con HART (HART d-puls)**
  Se il circuito di corrente viene utilizzato come uscita ad impulsi non è più possibile effettuare nessuna comunicazione HART sicura. Con questo interruttore è possibile disattivare l'impulso di uscita, in modo tale che sia possibile una comunicazione priva di disturbi. Gli impulsi di uscita emessi durante questo lasso di tempo vengono perduti.

Calibrazione elettronica (Electr calibration)

- **Calibra l'uscita di corrente (D/A trim):**
  La linea caratteristica dell'uscita analogica può essere calibrata a 4 mA sullo zero e a 20 mA nella pendenza. Fare attenzione che venga sempre calibrato per primo lo zero e dopo il valore finale.
- **Frequenza quarzo (Quarz freq):**
  Indicazione della frequenza di sistema calibrata VTX 2.

Parametri elettronici (Electr parameter)

- **Capacità (Capacity)**:
  Indicazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori.
- **Resistenza (Resistance)**
  Indicazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori.

- **Filtro intermedio fa (U mean flt)**
  Visualizzazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori. Gli intervalli di frequenza del filtro intermedio vengono impostati automaticamente ad autoadattamento attivato.
- **Filtro intermedio fb (L mean flt)**
  Visualizzazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori. Gli intervalli di frequenza del filtro intermedio vengono impostati automaticamente ad autoadattamento attivato.
- **Filtro di uscita fa (U outp flt)**
  Visualizzazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori. Gli intervalli di frequenza del filtro di uscita vengono impostati automaticamente ad autoadattamento attivato.
- **Filtro di uscita fb (L outp flt)**
  Visualizzazione dei parametri di esercizio configurati. Il VTX 2 può essere configurato anche manualmente con questi valori. Gli intervalli di frequenza del filtro di uscita vengono impostati automaticamente ad autoadattamento attivato.
- **Tensione di commutazione inferiore (L voltage)**
  Soglia di commutazione inferiore per la commutazione automatica nel livello direttamente superiore dell’amplificatore.
- **Tensione di commutazione superiore (U voltage)**
  Soglia di commutazione superiore per la commutazione automatica nel livello direttamente inferiore dell’amplificatore.

5.3.2 Struttura dei menu

Fortsetzung
Grundeinstellungen
Prozessdaten
Messbereichsgrenzen
Obere Sensorgrenze
Untere Sensorgrenze
minimale Messpanne
Messber. Endwert
Messber. Anfangswert
Verstärker Begrenzung
Liste
Dämpfung
Standardeinheiten
Liste
Impulswertigkeit
Liste
Betriebsarten
Stromausgang (4..20mA)
4 mA : Q = 0
4 mA : Qmin
Wirbelpulse
skalierte Impulse
Alarm 21,8mA
Namur Ausgang
aus
Wirbelpulse
skalierte Impulse
Pulsbreite
140 ms / 3,5 Hz
100 ms / 5 Hz
45 ms / 11 Hz
28 ms / 18 Hz
Simulation
Pulssimulation
aus
28 Hz
112,5 Hz
900 Hz
1800 Hz
3600 Hz
Pulsbreite
Stromsimulation
4..22 mA
Spezialeinstellungen
Spezialeinheiten
Durchflußfaktor
Volumenfaktor
Impulsverhältnisfaktor
Auto-Selbstadaption
C berechnen A1
Filter berechnen B1
Verstärkerst. konfig. D4
Liste 0..6
Sondereinstellungen
Autom. Nachführung
Verstärkerstufen A2
obere Filtergrenze A3
untere Filtergrenze B4
Messbereich öffnen B3
Grenzen öffnen C4
Filterbandbr. öffnen C1
Verstärkercharakter C2
Batchbetrieb C3
Schnellstart B5
Schleichm. unterdr. D2
Analogpuls bei HART C5
Digitalpuls bei HART D3
Elektronikabgleich
Stromausgang kalibr.
Nullpunkt (bei 4mA)
Endwert (bei 20mA)
Quarzfrequenz
Elektronik Parameter
Kapazität
Liste 0..5
Widerstand
Liste 0..15
Zwischenfilter fo
Liste 0..3
Zwischenfilter fu
Liste 0..3
Ausgangsfilter fo
Liste 0..15
Ausgangsfilter fu
Liste 0..15
untere Schaltspannung
obere Schaltspannung

5.3.2 Struttura die menu	
Geräte Konfig.	Config. dispos.
Durchfluss	Portata
Stromanzeige	Corrente
Messbereichsanfang	Inizio intervallo misura
Messbereichsende	Fine intervallo misura
Prozess Variable	Variabili processo
Diagnose	Diagnosi
Durchfluß	Portata
Durchfluß %	Portata %
Wirbelfrequenz	Frequenza vortici
Stromanzeige	Corrente
Summenzählwerk	Contatore totalizzatore
Rücksetzzählwerk	Contatore azzerabile
Zählwerk rücksetzen	Reset contatore
Kommunik. Status	Stato comunicaz.
Geräte Status	Stato dispositivo
Funktionsschalter	Commutatore funzione
Messwerte	Valori misura
Elektronik Daten	Dati elettronici
LCD Test	Test LCD
Gerät rücksetzen	Reset dispositivo
Firmware Version	Versione firmware
Geräteadresse	Indirizzo dispositivo
Anzahl Präambel	Numero preamboli
Datenänderung rücksetzen	Reset modifica dati
Schalter A	Commutatore A
Schalter B	Commutatore B
Schalter C	Commutatore C
Schalter D	Commutatore D
Pegel RQ	Livello QD
Pegel LQ	Livello QS

PZF2	LFI
PEF	LFF
Vortexfrequenz	Frequenza vortice
max. PWM	MLI max.
min. PWM	MLI min.
Quarzfrequenz	Frequenza quarzo
Grundeinstellungen	**Configurazione base**
Geräteinformationen	Informazioni dispositivo
Aufnehmerdaten	Dati sensore
Messstoffdaten	Dati fluido misurato
Modelcode	Codice modello
Geräte Identifikation	Identificaz. dispositivo
Gerätetyp	Tipo dispositivo
Sensortyp	Tipo sensore
Hersteller code	Codice produttore
Händler Code	Codice distributore
Tag	Tag
Datum	Data
Beschreiber	Descrittore
Nachricht	Messaggio
Schreibschutz	Protezione scrittura
Fertigungs-Nr. Sensor	N. produzione sensore
Fertigungs-Nr. Gerät	N. produzione dispositivo
Revisionen	Revisioni
universal	Universale
Standard	Standard
Software	Software
Hardware	Hardware
k-Faktor	Fattore K
Nennweite	Diametro nominale
Imp/l	imp/l
Imp/m^3	imp/m³
Liste	Elenco
Medium	Fluido
Betriebsdichte	Densità esercizio
Flüssigkeit	Liquido
Gas	Gas
Dampf	Vapore
Fortsetzung Grundeinstellungen	**Continuazione configurazione base**
Prozessdaten	Dati di processo
Betriebsarten	Modalità operative
Messbereichsgrenzen	Limiti intervallo di misura
Verstärker Begrenzung	Limitazione amplificatore
Dämpfung	Smorzamento
Standardeinheiten	Unità standard
Impulswertigkeit	Valore impulsi
Obere Sensorgrenze	Limite super. sensore
Untere Sensorgrenze	Limite infer. sensore
minimale Messpanne	Larghezza min. interv. misura
Messber. Endwert	Fine intervallo misura
Messber. Anfangswert	Inizio intervallo misura

Liste	Elenco
Liste	Elenco
Liste	Elenco
Stromausgang (4..20mA)	Uscita di corrente (4..20 mA)
Namur Ausgang	Uscita Namur
Pulsbreite	Larghezza impulsi
Simulation	Simulazione
4 mA:Q =0	4 mA: Q =0
4 mA: Qmin	4 mA: Qmin
Wirbelpulse	Impulsi vortici
skalierte Impulse	Impulsi scalati
Alarm 21,8mA	Allarme 21,8mA
aus	OFF
Wirbelpulse	Impulsi vortici
skalierte Impulse	Impulsi scalati
140 ms / 3,5 Hz	140 ms / 3,5 Hz
100 ms / 5 Hz	100 ms / 5 Hz
45 ms / 11 Hz	45 ms / 11 Hz
28 ms / 18 Hz	28 ms / 18 Hz
Pulssimulation	Simulazione impulsi
Stromsimulation	Simulazione corrente
aus	OFF
28 Hz	28 Hz
112,5 Hz	112,5 Hz
900 Hz	900 Hz
1800 Hz	1800 Hz
3600 Hz	3600 Hz
Pulsbreite	Largh. Impulsi
4..22 mA	4..22 mA
Spezialeinstellungen	**Configurazione dettagliata**
Spezialeinheiten	Unità speciali
Auto-Selbstadaption	Autoadattam. automatico
Sondereinstellungen	Impostazioni speciali
Elektronikabgleich	Calibrazione elettronica
Elektronik Parameter	Parametri elettronici
Durchflußfaktor	Fattore di portata
Volumenfaktor	Fattore di volume
Impulsverhältnisfaktor	Fattore di rapporto impulsi
C berechnen A1	Calcola C A1
Filter berechnen B1	Calcola filtro B1
Verstärkerst. konfig. D4	Configura amplificatore D4
Liste 0..6	Elenco 0..6
Autom. Nachführung	Controlli automatici
Messbereich öffnen B3	Apri intervallo di misura B3
Grenzen öffnen C4	Apri limiti C4
Filterbandbr. öffnen C1	Apri banda filtro C1
Verstärkercharakter C2	Caratterist. amplificatore C2
Batchbetrieb C3	Modalità batch C3
Schnellstart B5	Avvio rapido B5
Schleichm. unterdr. D2	Soppress. bassa portata D2
Analogpuls bei HART C5	Imp. analogico con HART C5
Digitalpuls bei HART D3	Imp. digitale con HART D3

Verstärkerstufen A2	Livelli amplificatore A2
obere Filtergrenze A3	Limite filtro superiore A3
untere Filtergrenze B4	Limite filtro inferiore B4
Stromausgang kalibr.	Calibra uscita corrente
Quarzfrequenz	Frequenza quarzo
Nullpunkt (bei 4mA)	Zero (a 4 mA)
Endwert (bei 20mA)	Valore finale (a 20 mA)
Kapazität	Capacità
Widerstand	Resistenza
Zwischenfilter fo	Filtro intermedio fa
Zwischenfilter fu	Filtro intermedio fb
Ausgangsfilter fo	Filtro di uscita fa
Ausgangsfilter fu	Filtro di uscita fb
untere Schaltspannung	Tensione commutaz. Infer.
obere Schaltspannung	Tensione commutaz. Super.
Liste 0..5	Elenco 0..5
Liste 0..15	Elenco 0..15
Liste 0..3	Elenco 0..3
Liste 0..3	Elenco 0..3
Liste 0..5	Elenco 0..15
Liste 0..15	Elenco 0..15
Gerät rücksetzen	**Reset dispositivo**
Übersicht	Panoramica
Messbereichs Endwert	Fine intervallo misura
Messbereichs Anfangswert	Inizio intervallo misura
k-Faktor	Fattore K
Impulswertfaktor	Fattore valore impulso
Einheitenwahl	Selezione unità
Nennweite	Diametro nominale
Medium	Fluido
min. Betriebsdichte	Densità esercizio minima
Dämpfung	Smorzamento
Stromsimulation	Simulazione corrente
Betriebsart Stromschleife	Modalità circuito corrente
FunktionsschalterA	Commutatore funzione A
Funktionsschalter B	Commutatore funzione B
Funktionsschalter C	Commutatore funzione C
Funktionsschalter D	Commutatore funzione D
Verstärker Begrenzung	Limitazione amplificatore
Verstärkerstufe	Livello amplificatore
Kapazitätsauswahl	Selezione capacità
Widerstandsauswahl	Selezione resistenza
Zwischenfilter fu	Filtro intermedio fb
Zwischenfilter fo	Filtro intermedio fa
Ausgangsfilter fu	Filtro di uscita fb
Ausgangsfilter fo	Filtro di uscita fa
untere Schaltspannung	Tensione commutaz. infer.
obere Schaltspannung	Tensione commutaz. super.
Durchflussfaktor	Fattore di portata
Volumenfaktor	Fattore di volume
Impulsverhältnisfaktor	Fattore di rapporto impulsi
min PWM	MLI min.
max PWM	MLI max.
Sensorvergleicher	Comparatore sensori
Quarzfrequenz	Frequenza quarzo
ASR	LSD
ASL	LSS
AVF	LFI
AEF	LFF

5.4 Configurazione tramite i tasti dell’unità di comando (comando con tasti)

5.4.1 Comando

Il comando sul luogo avviene tramite i quattro tasti sull’unità di comando. A tal scopo deve essere tolto il coperchio della cassa:

I tasti hanno le seguenti funzioni:

Tasto “**P**” (tasto di programmazione)	attivare il modo di programmazione, inserire la virgola
Tasto “▲” (tasto più)	aumentare
Tasto “▼” (tasto meno)	diminuire
Tasto “↲” (tasto invio)	selezionare cifra successiva, assumere il valore

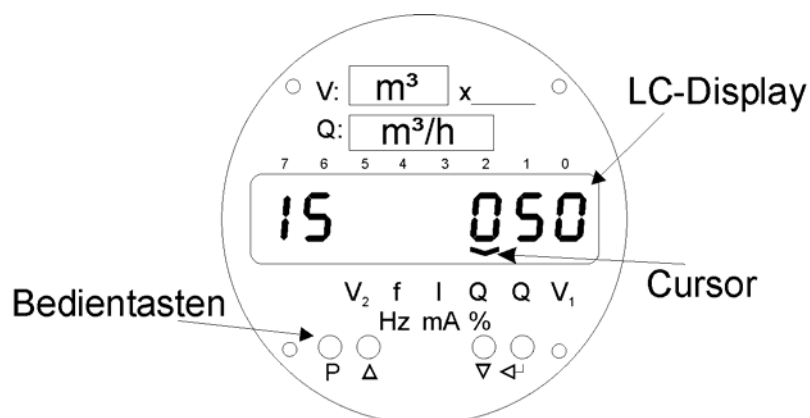



Figura 7: Unità di comando

Figura 7	
Bedientasten	Tasti di comando
LC-Display	Display LCD
Cursor	Cursore

5.4.2 Display integrato

Sul display possono essere visualizzate tutte le variabili e i parametri d'impostazione. Le variabili di processo vengono contrassegnate dalla posizione del cursore, i parametri e i valori di misura di servizio da un numero di canale a 2 cifre.
Nella modalità operativa vengono visualizzati alternativamente (modalità a rotazione) la portata e il valore del contatore.
Azionando il tasto più o meno è possibile commutare il display sul canale desiderato.
Il canale selezionato ritorna automaticamente dopo circa 5 min. nella modalità a rotazione, nella quale vengono visualizzati alternativamente il valore del contatore e la portata.
Tenendo premuto per 3 secondi il tasto più si ottiene un ritorno immediato nella modalità a rotazione.

5.4.3 Livelli di accesso

Nel comando tramite i tasti si distinguono 3 livelli di accesso.

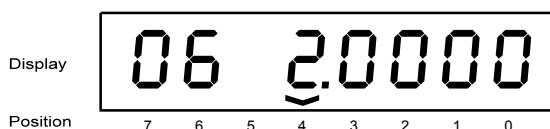
Nel canale "a" in posizione 0 è possibile rilasciare il livello di accesso desiderato (vedi anche la tabella Commutatore funzione):

- Livello di visualizzazione (modalità operativa) A/0
  È possibile richiamare e visualizzare tutti i dati di configurazione e i valori di misura, è solo possibile scrivere nel canale a
- Livello di applicazione (modalità di programmazione) A/1
  Addizionalmente è possibile configurare le impostazioni di base del misuratore di portata. Da questo livello è possibile una modifica del commutatore funzione.
- Livello di servizio (modalità di programmazione) A/2
  Sono configurabili tutti i coefficienti e i parametri di compensazione.

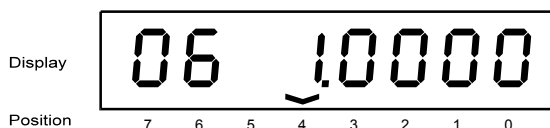
5.4.4 Esempi

ⓘ **Avvertenza generale** Per controllo dopo ogni modifica dell'impostazione dovrebbe avvenire un reset (reset Power On o reset con commutatore funzione B2) per verificare successivamente la correttezza dei nuovi valori inseriti o modificati richiamando il relativo numero di canale.

Tasto più (▲)
Per la selezione dei canali e
per la modifica del contenuto dei canali – rispettivamente in direzione positiva.

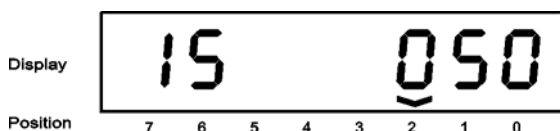
Esempio:

Aumento del canale 6 da 1 a 2.

Tasto meno (▼)
Per la selezione dei canali e
per la modifica del contenuto dei canali – entrambi in direzione negativa.

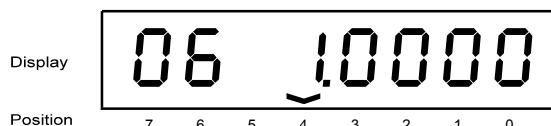
Esempio:

Diminuzione del canale 6 da 1 a 2.

Tasto di programmazione (P)
Questo tasto ha due funzioni:

- modifica del contenuto del canale

  Il canale desiderato viene selezionato per mezzo dei tasti più o meno. Azionando il tasto di programmazione viene rilasciato il contenuto del canale per la modifica. Appare il cursore per l'inserimento.

Esempio: se è selezionato il canale 11 (diametro nominale), nella posizione 2 appare il cursore d'inserimento.

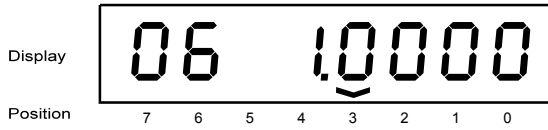
- Applicazione della virgola

  Se è selezionato il canale desiderato e viene azionato il tasto di programmazione, appare il cursore d'inserimento, può ora essere applicata una virgola nella relativa posizione del punto d'inserimento. Azionando nuovamente il tasto di programmazione la virgola viene cancellata.

Esempio: Qui viene inserito un punto decimale nel canale 6 alla posizione 4.

Per i seguenti canali è previsto un inserimento con valori a virgola mobile:

- portata max.	=	canale n. 6
- portata min.	=	canale n. 7
- fattore k	=	canale n. 8
- fattore valore d'impulso	=	canale n. 9
- densità di esercizio	=	canale n. 13

Tasto invio (↵)

Per cambiare la posizione d’inserimento (il cursore d’inserimento si sposta da sinistra verso destra) e per accettare il valore attuale (il cursore scompare dalla visualizzazione).
Inoltre con il tasto Invio è possibile effettuare il reset delle informazioni di stato del canale 17.

Esempio:

Per attivare il canale 6 è necessario premere 4 volte il tasto invio, in modo che il cursore d’inserimento si muova dalla posizione 4 verso destra. Premendo nuovamente il tasto invio l'effetto è che il cursore di inserimento viene spostato dalla visualizzazione verso destra e il canale 6 è attivato con il contenuto attuale (1.0000).

5.4.4 Panoramica dei canali

Tabella di assegnazione dei canali

Canale		Funzione	Standard			Successione inserimenti	Livello
			Cifre	Valore	Unità	Comando tasti	a/o
Variabili di processo	(0)	Contatore totalizzatore	8	V1	m³		-
	(1)	Portata	8	Q	m³/h		-
	(2)	Portata percentuale	4	Q/Q_{max}	%		-
	(3)	Corrente	4	I	mA		-
	(4)	Frequenza di distacco vortici	8	f	Hz		-
	(5)	Contatore azzerabile	8	V2	m³		-
Impostazioni di base	6	Valore finale uscita corrente	5	Q_{max}	m³/h		1
	7	Valore iniziale uscita corrente	5	Q_{min}	m³/h		1
	8	Fattore K	5	K	Imp/l o. Imp/m³		1
	9	Fattore valore impulso	3	1	-		1
	10	Unità	2	(5)	m³/h		1
	11	Diametro nominale	3	DN	(mm)	3	1
	12	Fluido	1	liquido/gas/vapore		1	1
	13	Densità di esercizio minima	5	ρ	imp/m³	2	1
	14	Smorzamento corrente	3	3	s		1
	15	Simulazione corrente	3	4,0	mA		1
	16	Circuito corr. a 2 conduttori	1	analogico/impulsi	-		1
	17	Informazioni di stato	3	000	-		-
	aa	Commutatore funzione a	7	0001110	-		0
	b	Commutatore funzione b	7	0010010	-		1
	c	Commutatore funzione c	7	0000000	-		1
	d	Commutatore funzione d	7	0141100	-		1
Impostazioni speciali	20	Capacità	1	0-5	-		2
	21	Resistenza	2	0-15	-		2
	22	Livello amplificatore	1	4	-		2
	23	Filtro intermedio fb	1	0-3	-		2
	24	Filtro intermedio fa	1	0-3	-		2
	25	Filtro di uscita fb	2	0-15	-		2
	26	Filtro di uscita fa	2	0-15	-		2
	27	Tensione commutaz. inferiore.	3	0,70	V		2
	28	Tensione commutaz. super.	3	3,30	V		2
	29	Fattore portata	5	1	-		2
	30	Fattore volume	5	1	-		2
	31	Fattore rapporto impulsi	5	1	-		2
	32	Regolazione corrente 4 mA	5	400	-		Y
	33	Regolazione corrente 20 mA	5	14000	-		Y
	34	Comparatore sensori	3	127	-		Y
	35	Frequenza quarzo	5	460,00	kHz		Y
Valori misura servizio	36	Livello QD	3	circa 2,5	V		-
	37	Livello QS	3	circa 2,5	V		-
	38	LFI	3	0-5	V		-
	39	Ampiezza segnale LFF	3	0-5	V		-
	40	---	3	-	V		-
	41	Velocità di scorrimento	4	V	m/s		-

Commutatore funzione

Posizione	Canale (commutatore)			
	a	**b**	**c**	**d**
0	Livelli di accesso *0: Livello visualizzazione* *1: Livello di applicazione* *2: Livello di servizio*	Segnale errore (allarme a 21,8mA) *0: OFF* *1: ON*	Reset contatore *0: OFF* *1: Reset*	0: predefinito
1	Autoadattamento (selezione cap.) *0: OFF* *1: ON*	Autoadattamento (selezione filtro) *0: OFF* *1: ON*	Larghezza banda filtro *0: 20 dB (normale)* *1: 40 dB*	0: predefinito
2	Controllo amplificatore (nei livelli K22) *0: OFF* *1: ON*	Reset hardware *0: OFF* *1: ON*	Larghezza di banda amplificatore per Qmax *0: normale* *1: larga*	Soppressione bassa portata *0: OFF* *1: ON*
3	Controllo filtro (filtro di uscita fa) *0: OFF* *1: ON*	Aprire intervallo di misura 0: *OFF* *1: ON*	0: predefinito	Uscita impulso corrente (generale) *0: OFF (per comunicaz HART)* *1: ON*
4	Test LCD *0: OFF* *1: ON*	Controllo filtro (filtro di uscita fb) *0: OFF* *1: ON*	0: predefinito	Autoadattamento (selezione numero livelli) da *0 a 6*
5	Simulazione corrente (valore in K15) *0: OFF* *1: ON*	Avvio rapido *0: OFF* *1:* ON	Uscita impulso corrente con comunicazione HART (solo a 150ms) *0: OFF* *1:* ON	Uscita NAMUR *0: OFF* *1: frequenza originale* *2: impulsi scalati* *3-8: valori di simulazione**
6	Compensazione MLI/quarzo *0: OFF* *1:* ON	---	Simulazione impulsi (uscita NAMUR) *0: OFF* *1:* ON	Selez. larghezza impulso *0: 150ms/3Hz* *1: 100ms/5Hz* *2: 45ms/11Hz* *3: 28ms/18Hz*

* Valori di simulazione uscita NAMUR

Simulazione frequenza	3: 28Hz 4: 112,5Hz 5: 900Hz 6: 1800Hz 7: 3600Hz
Simulazione impulsi	8: Larghezza impulso

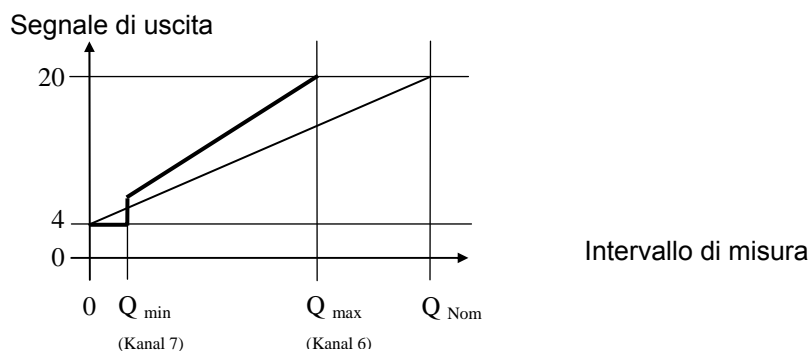
5.5 Descrizione funzionamento

5.5.1 Esercizio analogico (canale 16)

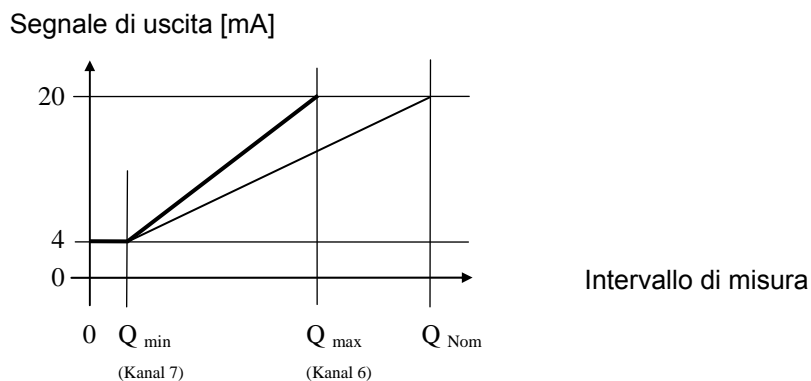
Il segnale di uscita analogico 4-20 mA può essere assegnato liberamente all'intervallo di misura desiderato entro i limiti della portata.

Sono possibili due modalità di esercizio analogico.

5.5.1.1 Segnale di uscita proporzionale al valore finale dell'intervallo di misura

4 mA = Q = 0
(modalità 0)

Al di sotto di Qmin (canale 7) soppressione portata bassa

5.5.1.1 Segnale di uscita proporzionale alla larghezza dell'intervallo di misura

4 mA = Qmin
(modalità 3)

L'impostazione avviene nel canale 16

Modalità	0	3
Modalità operativa	4 mA = Q = 0	4 mA = Qmin

5.5.1.3 Smorzamento della corrente di uscita (canale 14)

Nel canale 14 viene impostato il grado di smorzamento. L'intervallo d'impostazione è compreso fra 1 (nessuno smorzamento) e 200 (grande smorzamento = costante di tempo 200 s)

5.5.1.4 Simulazione di corrente (canale 15)

Con la simulazione di corrente è possibile impostare diverse correnti di uscita fra ≥ 4 e 22 mA.

Procedimento

1. Attivare la simulazione di corrente con commutatore funzione A 5 (inserimento 1).
2. Impostare la corrente di uscita desiderata nel canale 15 (inserimento in mA).
3. Disattivare la simulazione di corrente con commutatore funzione A 5 (inserimento 0).

5.6.1 Esercizio ad impulsi (esercizio contatore di volume)

5.6.1.1 Impulsi di corrente a 2 conduttori (canale 16)

Per il conteggio del volume in caso di collegamento con la tecnica a due conduttori è possibile commutare all'esercizio a impulsi.

Come segnali di uscita vengono emessi impulsi di corrente fra 4 mA = low e 20 mA = high.

È possibile selezionare fra un'uscita ad impulsi scalabile e un'uscita ad impulsi con gli impulsi originali di distacco dei vortici.

<u>L'impostazione avviene nel canale 16</u>

Modalità	1	2
Modalità operativa	Impulsi scalati	Impulsi distacco vortici originali

Addizionalmente a questa impostazione deve essere commutato su digitale il ponte ad innesto analogico/digitale sul lato frontale dell'elettronica.

Attenzione!
Durante l'esercizio a impulsi non è ammessa una comunicazione HART. Per configurazione con HART disattivare temporaneamente l'uscita a impulsi (commutatore funzione D 3, inserimento 1).

5.6.1.2 Uscita a impulsi di corrente a due conduttori con funzione HART

Nella modalità di esercizio analogico (modalità 0) è possibile un'uscita a impulsi con contemporanea comunicazione HART con la tecnica a due conduttori.

Dati del segnale ad impulsi
Impulso di corrente: escursione corrente Low ≤ 9 mA
escursione corrente High ≥ 12 mA
larghezza impulso 150 ms

A tal scopo viene impostato il commutatore funzione (C5 su 1 [on]). Il ponte ad innesto sul lato frontale dell'elettronica deve essere impostato sull'esercizio analogico. La larghezza dell'impulso da emettere deve essere impostata su 150 ms

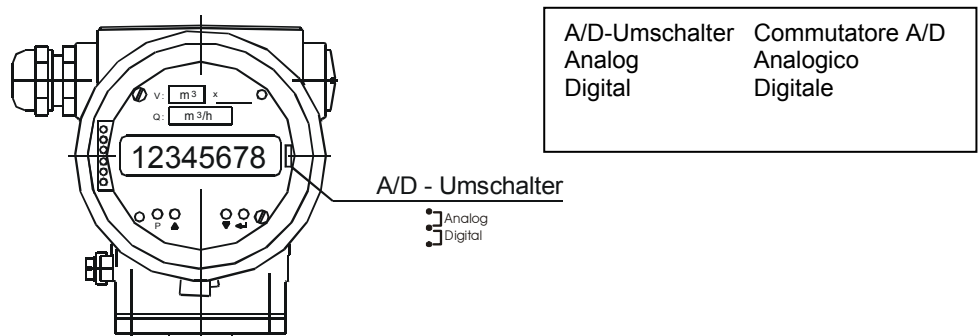



Figura 8 Commutatore analogico/digitale

5.6.1.3 Impulsi NAMUR

Addizionalmente al collegamento a due conduttori è disponibile un'uscita ad impulsi separata conforme a NAMUR. L'uscita ad impulsi addizionale NAMUR può essere impostata sugli impulsi di distacco di vortici originali (per es. per finalità di test, se è necessaria una grande risoluzione degli impulsi) o su impulsi scalati con valore e larghezza degli impulsi selezionabili.

L'impostazione avviene con il commutatore funzione D 5

Impostazione	0	1	2
Funzione	Impulso off	Impulsi distacco vortici originali	Impulsi scalati

5.6.1.4 Valore degli impulsi (canale 9)

Il valore degli impulsi di uscita e la progressione del contatore vengono impostati tramite il fattore del valore d'impulso.

Il fattore del valore d'impulso è impostabile nei seguenti livelli decimali (canale 9):

0,01	0,1	1	10	100

Esempio

A un valore del fattore degli impulsi di 10 corrisponde

a) all'uscita degli impulsi

1 imp = 10 unità (per es. 10 m³), a seconda dell'unità selezionata

b) sul display integrato (con fattore di rapporto degli impulsi 1, vedi paragrafo 6.2.4):

1 progressione del contatore = 10 unità (per es. 10 m³)

In caso di uscita ad impulsi scalata fare attenzione che la frequenza massima dell'uscita ad impulsi, dipendente dalla larghezza degli impulsi selezionata (vedi tabella 5.6.1.5), non venga superata.

Il minimo fattore del valore d'impulso si ricava da

$$Z \geq \frac{Q_{max}}{f_{max}}$$

Q_{max}: portata massima [unità selezionata/secondi]
f_{max}: frequenza massima dell'uscita ad impulsi scalata (a seconda della larghezza degli impulsi selezionata, vedi tabella 5.6.1.5)

Esempio 1

Q_{max} = 400 m³ / h = 0,111 m³ / s

Larghezza impulsi 150 ms => f_{max} = 3 Hz

Z ≥ 0,111 / 3 = 0,037 m³

può perciò essere selezionato un fattore del valore d'impulso minimo Z = 0,1 cioè 1 imp = 0,1 m³

Esempio 2

Q_{max} = 60000 kg / h = 16,67 kg / sec

Larghezza impulsi 28 ms => f_{max} = 18 Hz

$Z \geq 16{,}67 / 18 = 0{,}926$ kg

⇒ Minimo fattore del valore d’impulso possibile Z = 1 (o maggiore) cioè 1 imp = 1 kg

5.6.1.5 Larghezza degli impulsi

(commutatore funzione D 6)

La larghezza degli impulsi emessa è selezionabile conformemente alla seguente tabella:

Impostazione	0	1	2	3
Larghezza impulsi	150 ms	100 ms	45 ms	28 ms
Frequenza max.	3 Hz	5 Hz	11 Hz	18 Hz

5.6.1.6 Simulazione impulsi

Uscita ad impulsi Namur

Con la simulazione impulsi è possibile simulare diverse uscite ad impulsi. La trasmissione dei segnali dei vortici è qui disattivata.

1. Attivare la simulazione impulsi con il commutatore funzione C 6.

2. Selezionare l’uscita ad impulsi con D 5

Impostazione	3	4	5	6	7	8 (larghezza impulsi secondo D 6)			
Valore [Hz]	28	112,5	900	1800	3600	3	5	11	18

Impulsi di corrente a due conduttori

La simulazione impulsi ha effetto solo sull’uscita impulsi scalata. La larghezza impulsi deve essere impostata a 150 ms (3 Hz).

5.7.1 Soppressione bassa portata

Al di sotto del valore iniziale dell'intervallo di misura programmato (Q_{min}) le grandezze di uscita vengono azzerate, cioè in caso di esercizio analogico l'uscita di corrente ritorna a 4 mA, in caso di esercizio ad impulsi l'uscita ad impulsi viene disattivata.

Per particolari applicazioni è possibile disattivare la soppressione bassa portata (per es. uscita impulsi per finalità di test).

Impostare il commutatore funzione D 2 su 0 (OFF).

5.8. Selezione unità (canale 10)

5.8.1 Unità standard

Nel canale 10 è possibile selezionare l'unità desiderata.

Impostazione	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Unità	l/s	l/min	l/h	m³/s	m³/min	m³/h	ft³/s	ft³/min	ft³/h	gal (UK)/s	gal (UK)/min

Impostazione	11	12	13	14	15	16	17
Unità	gal (UK)/h	gal/s	gal/min	gal/h	USER	kg/h	t/h

5.8.2 Unità speciali

Per l'attivazione il canale 10 deve essere impostato sull'unità USER (15).
Nel canale 29 e 30 vengono impostati dei fattori con i quali i valori di processo possono essere convertiti a qualsiasi unità o valore di visualizzazione. Nell'impostazione standard i fattori di conversione nel canale 29 e 30 sono impostati su 1, vale a dire che la visualizzazione avviene nell'unità precedentemente valida, per es. m³ e m³ / h.
L'intervallo di valori di questi fattori è pari a: $0,0001 \leq F \leq 99990$.

Attenzione: Configurare prima il misuratore per l'intervallo di misura dei volumi di esercizio con l'unità [m³/h].

Le unità fondamentali (m³ o m³/h) devono essere impiegate come grandezze di riferimento per il calcolo dei fattori di conversione sul valore di visualizzazione desiderato.

Attenzione: la portata massima non deve superare il valore numerico di 99990.

5.8.2.1 Fattore di portata (canale 29)

Nel canale 29 vengono impostati i fattori di conversione per i valori di visualizzazione della portata.

Esempio 1: conversione della portata normale per l'unità [m³ / h]

Fattore di portata

$$F_D = \frac{\rho_B}{\rho_N}$$

ρ_B: densità operativa, per es. $\rho_B = 7,00$ kg/m³
ρ_N: densità normale, per es. $\rho_N = 1,28$ kg/m³

$$F_D = \frac{7,00}{1,28} = 5,4689$$

Esempio 2: conversione della portata normale per l'unità [yard³ / d], per $\rho_B / \rho_N = 6,0000$

Fattore di portata

$$F_D = \frac{\rho_B}{\rho_N} \cdot \frac{x}{y}$$

x: fattore di conversione per l'unità di volume
per es. 1 m³ = 1,30795 yard³, cioè
x= 1,30795

y: fattore di conversione per l'unità di tempo
per es. 1 h = 1 / 24 d, cioè
y= 1 / 24

da cui risulta il fattore di portata

$$F_D = 6 \cdot \frac{1,30795}{1/24} = 188,34$$

5.8.2.2 Fattore di volume (canale 30)

Nel canale 30 vengono impostati i fattori di conversione per il conteggio del volume.

Esempio 1: conversione a volume normale per l'unità [m³]

Fattore di volume:

$$F_V = \frac{\rho_B}{\rho_N}$$

$$F_V = \frac{7{,}00}{1{,}28} = 5{,}4689$$

Esempio 2: conversione a volume normale per l'unità [yard³], per es. per ρ_B / ρ_N = 6,000

Fattore di volume:

$$F_V = \frac{\rho_B}{\rho_N} \cdot x$$

$$F_V = 6 \times 1{,}30795 = 7{,}8477$$

x: fattore di conversione per l'unità di volume
per es. 1 m³ = 1,30795 yard³, cioè
x= 1,30795

5.8.2.3 Fattore di rapporto degli impulsi (canale 31)

Con il fattore impostabile nel canale 31 (F_I) è possibile impostare diversamente il rapporto fra la progressione del contatore (display) W_{cont} e l'uscita ad impulsi (impulso NAMUR e di corrente) W_{puls}. Nell'impostazione standard il fattore è impostato su 1, vale a dire che il valore della progressione del contatore e quello dell'uscita ad impulsi sono uguali.

$$W_{puls} = F_I \bullet W_{cont}$$

Esempio

F_I = 10 ha come effetto una moltiplicazione dell'uscita ad impulsi scalati pari a 10 volte la progressione del contatore, vale a dire che l'uscita ad impulsi è 10 volte più veloce.

Attenzione: rispettare il valore limite per la frequenza ammissibile dell'uscita degli impulsi (vedi tabella 4.4).

F_I = 0,1 ha come effetto un rallentamento dell'uscita ad impulsi, che diventa 1/10 rispetto alla progressione del contatore, vale a dire che l'uscita ad impulsi è 10 volte più lenta.

L'intervallo di valori di questo fattore è pari a: $0{,}0001 \leq$ fattore ≤ 99999

5.9.1 Fattore K (canale 8)

Il fattore K è una costante degli apparecchi che viene rilevata per ogni apparecchio tramite la calibrazione di fabbrica.

L'indicazione avviene da DN 15 a DN 80 in [Imp / l]

da DN 100 a DN 250 in [Imp / m³]

Nella tabella per i valori medi sono elencati i valori medi per i singoli diametri nominali.

5.10.1 Diametro nominale (canale 11)

Nella sostituzione dell'elettronica è necessario impostare il diametro nominale.

Inserimento		015	025	040	050	080	100	150	200	250
DN	DIN	15	25	40	50	80	100	150	200	250
	Pollici	½	1	1 ½	2	3	4	6	8	10

5.11.1 Fluido (canale 12)

Il fluido determina i valori limite dell'intervallo di misura (vedi tabella degli intervalli di misura) e le impostazioni automatiche dell'elettronica di amplificatore e filtro.

L'impostazione avviene in tre classi.

Impostazione	0	1	2
Fluido	Gas	Liquido	Vapore

5.12.1 Densità (canale 13)

Qui deve essere inserita la densità di esercizio (minima) del fluido. Oltre all'effetto sull'impostazione automatica dell'amplificatore e del filtro, questa densità serve anche alla conversione delle unità di misura standard eventualmente selezionate.
La densità di esercizio deve essere sempre inserita nell'unità [kg/m³].

5.13.1 Limitazione del livello del preamplificatore (canale 22)

Il dispositivo è impostato dalla fabbrica in modo ottimale a seconda delle condizioni di esercizio previste.

In seguito alle pulsazioni periodiche o alle vibrazioni della tubazione sotto condizioni di esercizio particolari possono essere generati dei segnali di disturbo che provocano un'indicazione di portata anche a portata nulla.
Con l'impostazione nel canale 22 viene limitata l'amplificazione a livelli selezionabili. In questo modo è possibile effettuare un adattamento alle relative condizioni di esercizio.
Un livello dell'amplificatore minore significa un'amplificazione inferiore. In questo modo si diminuisce la sensibilità relativamente a influenze di disturbo a portata nulla.

Livello	0	1	2	3	4	5	6
Fattore amplificatore	1	2	4	8	16	32	64

Attenzione: Un livello troppo basso può provocare una limitazione dell'intervallo di misura a piccole portate.
Nell'esercizio viene indicato il livello dell'amplificatore istantaneo, non il limite.

5.14.1 Comparatore sensori (canale 34)

Il comparatore sensori rappresenta un valore di calibrazione per la soppressione di segnali di disturbo e serve per la compensazione della simmetria fra i due circuiti di misura dei sensori. In caso di modifica del livello dell'amplificatore dovrebbe avvenire un bilanciamento del compensatore sensori.

5.15.1 Informazioni di stato (canale 17)

Il canale 17 mostra lo stato effettivo dell'apparecchio. Se viene riconosciuto un errore, questo viene visualizzato nel canale di stato. Una conferma di questo errore lo cancella. Se riappare lo stesso messaggio sul display, questo è valido.

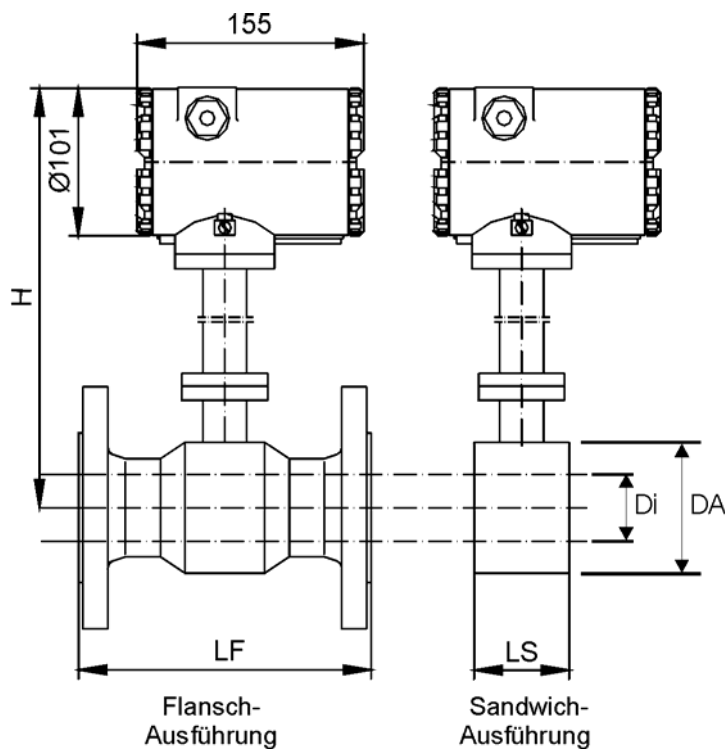
N. codice	Significato
001	Modifica dei dati di esercizio secondo l'impostazione automatica
002	Esecuzione di impostazioni manuali
003	Portata al di sotto di Q_{min}
004	La portata si trova nell'esercizio a bassa portata (da 90 a 100%)
005	Errata selezione del filtro
006	Nessun dato valido nella EEPROM
010	Dati errati nel canale 0
011 ↓ 046	Dati errati nel canale 1 ↓ Dati errati nel canale 35
050	Inserimento di dati tramite interfaccia non OK
051	Violazione intervallo di misura
060	Violazione unità
100	Errore memoria (allarme 21,8mA)

6. Dimensioni e pesi

6.1 Dimensioni di diversi tipi

6.1.1 Forma costruttiva/misura

Livello di pressione: PN 40 / classe 300						
DN		DA [mm]	Di [mm]	H [mm]	LS [mm] Sandwich	LF [mm] Flangia
DIN	Pollici					
15	½“	95	16	335	65	200
25	1“	67	27	330	65	200
40	1½“	85	41,5	340	65	200
50	2“	105	53	340	65	200
80	3“	136	80	355	65	200
100	4“	164	103	370	65	250
150	6“	220	154	395	90	300
200	8“	275	202	425	120	300
250	1 0“	330	253	440	140	380
300	12“	380	303	465	160	450

Ulteriori larghezze nominali su richiesta

Flanschausführung	Versione a flangia
Sandwichausführung	Versione a sandwich

6.1.2 Peso

DN		Peso versione sandwich	Peso versione a flange
DIN	ANSI	[kg]	[kg]
15	½"	2,0	4,5
25	1"	2,5	7
40	1 1/2"	3,0	10
50	2"	3,5	12
80	3"	9,5	26
100	4"	12,5	38
150	6"	20,5	
200	8"	30,5	
250	10"	40,5	
300	12"		

7. Caratteristiche tecniche

7.1 Materiale

Sensore: acciaio nobile 1.4404 e certificazione 3.1B
Cassa con corpo immerso nel fluido: acciaio nobile 1.4404 e certificazione 3.1B
Guarnizioni: Viton e grafite
(altri materiali su richiesta)

Involucro elettronica in getto di alluminio

7.2 Collegamento di processo

Sandwich:	da DN 15 a DN 300 e da PN 10 a PN 40 (PN 100 su richiesta)
	da ½“ a 12“ – classe 150 e classe 300 (classe 600 su richiesta)
Flangia:	da DN 15 a DN 300 e da PN 10 a PN 40 (PN 100 su richiesta)
	da ½“ a 12“ – classe 150 e classe 300 (classe 600 su richiesta)

maggiori diametri nominali e livelli di pressione su richiesta

7.3 Condizioni ambientali

Evitare cambiamenti repentini della temperatura dell’involucro dell’elettronica del misuratore di portata.

7.3.1 Temperatura ambiente

da -40° C a +70° C
Il funzionamento dell’LCD è solo garantito fino a -10° C.

7.3.2 Temperatura magazzinaggio

Da -40° C a +70° C

7.3.3 Classe climatica

Classe D IEC 654-1

7.3.4 Grado di protezione

IP67 IEC 529 / EN 60529

7.3.5 Compatibilità elettromagnetica

compatibilmente alla direttiva CEM 89/336/CEE, DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-3 e a NAMUR NE 21

La “compatibilità elettromagnetica” viene garantita esclusivamente a involucro dell’elettronica chiuso.
A involucro dell’elettronica aperto possono presentarsi dei disturbi dovuti a irradiazione CEM
(vedi Collegamento VTX 2, paragrafo 4.2)

7.4 Condizioni di processo

7.4.1 Temperatura del fluido misurato

Da -40°C a 260°C standard
Fino a 450°C versione speciale
Le classi di temperatura del fluido misurato della categoria II sono indicate nella seguente tabella.

Classe di temperatura	Temperatura fluido	Intervallo temperature ambiente (involucro elettronica)
T1	fino a +450 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T2	fino a +300 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T3	fino a +200 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T4	fino a +135 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T5	fino a +100 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T6	fino a +85 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C

Le classi di temperatura del fluido misurato della categoria I/II sono indicate nella seguente tabella.

Classe di temperatura	Temperatura fluido	Intervallo temperature ambiente (involucro elettronica)
T4	da -20 °C fino a +60 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T5	da -20 °C fino a +60 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C
T6	da -20 °C fino a +60 °C	-40 °C < Ta < + 70 °C

La pressione di processo della sostanza misurata in caso di fluidi della categoria I deve essere compresa fra 0,8 e 1,1 bar.

7.4.2 Stato di aggregazione

Liquidi, gas e vapori

7.4.3 Viscosità

La viscosità limita l'intervallo di misura lineare per i quale valgono i limiti di errore (deviazione della misura).

Limite di linearità $Q_{Lin} = 2{,}826 \cdot D \cdot \mathrm{Re} \cdot \nu$

D = diametro interno [mm]
Re = numero di Reynold (valore limite)
ν = viscosità cinematica [m²/s]

7.4.4 Limite di pressione fluido misurato

Dipendente dalla versione dell'apparecchio.

7.4.5 Limite di portata

La massima velocità di scorrimento è pari a circa 80 m/s per gas e vapore e circa 10 m/s per liquidi. Per i limiti è inoltre necessario rispettare il limite di cavitazione.

In caso di gas con una densità < 1,2kg/m³ si ricava il limite tecnico di misura inferiore di:

$$Q_{\min} = 1{,}1 \frac{Q_L}{\sqrt{\rho_B}}$$

Q_L = limite di portata inferiore in caso di aria in [m³/h] (vedi tabella 2.4)

Il limite di linearità dipende dalla viscosità e si ha per un numero di Reynold di Re=20000 (vedi 7.4.3) e deve essere controllato conformemente alla seguente formula: $Q_{Lin} = 2{,}826 \cdot D \cdot \mathrm{Re} \cdot \nu$

7.4.6 Caduta di pressione

La caduta di pressione si calcola con la seguente formula:

$$\Delta p = 1400 \cdot \rho_B \cdot \frac{Q_B^2}{DN^4} \text{ [mbar]}$$

con
ρ_B = densità di esercizio [kg/m^3]
Q_B = portata di esercizio [m^3/h]
DN = diametro nominale misuratore [mm].

Il risultato è un valore medio approssimativo.

Esempio: DN 100 ; Q_B = 230 m^3/h ; ρ_B = 7,1 kg/m^3
(vapore saturo a 14 bar)

Δp = 1400 x 7,1 x 230^2/100^4 = 5,25 mbar

Nota: vedi al riguardo in appendice
- tabella dei vapori saturi
- equazione approssimativa per il calcolo della densità di esercizio
- costanti dei gas (tabella R_i)

7.4.7 Cavitazione per i liquidi

In caso di misura di liquidi **è necessario** impedire il verificarsi di cavitazione nel misuratore. A tal scopo nel progetto bisogna fare attenzione che a valle del misuratore di portata a vortice la pressione **non** scenda al di sotto della pressione di vapore del liquido.
Con la seguente pressione retrograda si evita la cavitazione:

$$\mathbf{p_{min} \geq 2,8 \times \Delta p + 1,3 \times p_v}$$

con p_{min} = pressione minima nella tubazione
Δp = caduta di pressione
$\Delta p = 1400 \times \rho_B \times (Q_B^2 / DN^4)$
p_v = pressione di vapore del liquido misurato in condizioni di esercizio

Esempio: DN 80; acqua a 20°C ; → Q = 108 m^3/h
$\Delta p_{VTX\ 2} = 1400 \times 998,3 \times (108^2 / 80^4)$ → $\Delta p_{VTX\ 2}$ = 398 mbar
p_v = 0,02337 bar (dalla tabella del vapore acqueo della VDI)

⇒ $p_{min} \geq 2,8 \times 0,40 + 1,3 \times 0,02337 = 1,15$ bar

In questo modo in un VTX 2 DN 80 (acqua, 20°C, Q_B = 108 m³/h) è necessaria una pressione superiore a 1,15 bar per evitare la cavitazione.

Nota: vedi al riguardo nella tabella in appendice: densità e pressione del vapore acqueo

7.5 Valori caratteristici

7.5.1 Condizioni di riferimento

Conformemente a IEC 770: 20 °C, umidità relativa dell'aria 65%, 101,3 kPa

7.5.2 Errore della misura

	Re ≥ 20.000	10.000 < Re ≤ 20.000
Gas/vapore	± 0,9 % del valore di misura	± 0,9 % del valore finale (a Re = 20.000)
Liquidi	± 0,6 % del valore di misura	± 0,6 % del valore finale (a Re = 20.000)

Dati per misure alle condizioni di riferimento.

7.5.3 Riproducibilità

± 0,15 % del valore di misura

7.6 Certificati, omologazioni e norme

Marchio CE
DMT 99 ATEX E 078 X II 1/2G EEx ia IIC T6

compatibilmente a direttiva CEM 89/336/CEE, DIN EN 61000-6-2; DIN EN 61000-6-3 e a NAMUR NE 21

Grado di protezione della cassa: EN 60529

NAMUR: EN 60947-5-6

Sicurezza dell'apparecchio: EN 61010

Protezione antideflagrante: EN 50014, EN 50020

Direttiva in materia di attrezzature a pressione: 97/23/CE

8. Scheda di configurazione VTX 2 Exi

N. canale	Denominazione	Impostazione
	Cliente	
	Numero incarico	
	N. serie	
	N. TAG (n. punti misura)	
	Tipo (Model code):	
	Portata nominale	Liquido m³/h | Gas m³/h
	Pressione nominale	
6	Valore finale intervallo di misura	Q_{max} ☐ m³/h | ☐
7	Valore finale intervallo di misura	Q_{min} ☐ m³/h | ☐
8	Fattore K	**fino a DN 80** imp/l | **da DN 100** imp/m³
9	Fattore del valore d'impulso Z	☐ 0,01 | ☐ 0,1 | ☐ 1 | ☐ 10 | ☐ 100
	Valore impulsi	1 imp ≘ | 1 progressione contatore ≘
10	Unità	**☐0** l/s | **☐1** l/min | **☐2** l/h | **☐3** m³/s | **☐4** m³/min | **☐5** m³/h | **☐6** ft³/s | **☐7** ft³/min | **☐8** ft³/h | **☐9** Impgal/s **☐10** Impgal/min | **☐11** Impgal/h | **☐12** gal/s | **☐13** gal/min | **☐14** gal/h | **☐15** USER | **☐16** kg/h | **☐17** t/h
11	Diametro nominale DN	**☐ 015** | **☐ 025** | **☐ 040** | **☐ 050** | **☐ 080** | **☐ 100** | **☐ 150** | **☐ 200** | **☐ 250** | **☐ 300** ☐ **DIN**: 15 | 25 | 40 | 50 | 80 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 ☐ **Pollici**: ½“ | 1“ | 1½“ | 2“ | 3“ | 4“ | 6“ | 8“ | 10" | 12"
12	Fluido	☐ 0 gas | ☐ 1 liquido | ☐ 2 vapore
13	Densità di esercizio	ρ_{min} = ☐ kg/m³
14	Smorzamento	(da 1 a 200)
16	Circuito corr. 2 conduttori	**☐ 0 4mA = 0** | **☐ 3 4mA = Q_{min}** | **☐ 2 Imp. vortici orig.** | **☐ 1 Impulsi scalati**
29	Fattore di portata	F_D | ☐ 1 | ☐ .
30	Fattore di volume	F_V | ☐ 1 | ☐ .
31	Fattore di rapporto impulsi	F_J | ☐ 1 | ☐ .
D5	Uscita impulsi NAMUR	**☐ 0 OFF** | **☐ 1 Frequ. vortici origin.** | **☐ 2 Impulsi scalati**
D6	Larghezza impulso	**☐ 0 150ms/3Hz** | **☐ 1 100ms/5Hz** | **☐ 2 45ms/11Hz** | **☐ 3 28ms/18Hz**
	N. serie E / data	

9. Equazione approssimativa per il calcolo della densità del gas e del vapore surriscaldato

ρ = p / (R_i x T) [kg/m³]

con				
	ρ	=	densità di esercizio	[kg/m³]
	p	=	pressione di esercizio (ass.)	[N/m²] o [Pa]
	R_i	=	costante specifica dei gas	[Nm/kgK]
	T	=	temperatura di esercizio	[K]

Esempio: fluido aria; 5 bar; t = 20°C

$\rho = (5 \times 10^5) / (260 \times 293{,}15)$
$\rho = 6{,}56$ kg/m³

Costanti specifiche dei gas R_i	
Tipo di gas	R_i in [Nm/(kg x K)]
Argon (Ar)	208
Acetilene (C_2H_2)	320
Ammoniaca (NH_3)	488
Elio (He)	2078
Diossido di carbonio (CO_2)	189
Monossido di carbonio (CO)	297
Aria	287
Metano (CH_4)	519
Ossigeno (O_2)	260
Azoto (N_2)	297
Vapore acqueo (H_2O)	462
Idrogeno (H_2)	4158

Tabella 12: Alcune costanti specifici dei gas

10. Tabelle

Grandezze relative ad acqua e vapore

Pressione (assoluta)	Temperatura di ebollizione	Densità di vapore
p [bar]	t_s [°C]	ρ_s [kg/m³]
0,30	69,12	0,1912
0,40	75,89	0,2504
0,60	85,95	0,3660
0,80	93,51	0,4792
1,0	99,63	0,5905
1,2	104,81	0,7003
1,6	131,32	0,9167
2,0	120,23	1,130
3,0	133,54	1,652
3,4	137,86	1,858
4,0	143,63	2,164
4,5	147,92	2,417
5,0	151,85	2,669
6,0	158,84	3,170
7,0	164,06	3,667
8,0	170,41	4,161
9,0	175,36	4,654
10	179,88	5,114
11	184,06	5,634
12	187,96	6,123
13	191,60	6,612
14	195,04	7,100
15	198,28	7,580
16	201,37	8,077
17	204,30	8,566
18	207,11	9,056
19	209,79	9,546
20	212,37	10,04
22	217,24	11,02
26	226,03	13,00
30	233,84	15,00
34	240,88	17,02
38	247,31	19,07
40	250,33	20,11

Densità e pressione del vapore acqueo

T °C	P_d bar	ρ kg/m³
0	0,00611	999,8
1	0,00657	999,9
2	0,00706	999,9
3	0,00758	999,9
4	0,00813	1000
5	0,00872	1000
6	0,00935	1000
7	0,01001	999,9
8	0,01072	999,9
9	0,01147	999,8
10	0,01227	999,7
11	0,01312	999,7
12	0,01401	999,6
13	0,01497	999,4
14	0,01597	999,3
15	0,01704	999,2
16	0,01817	999,0
17	0,01936	998,8
18	0,02062	998,7
19	0,02196	998,5
20	0,02337	998,3
21	0,02485	998,1
22	0,02642	997,8
23	0,02808	997,6
24	0,02982	997,4
25	0,03166	997,1
26	0,03360	996,8
27	0,03564	996,6
28	0,03778	996,3
29	0,04004	996,0
30	0,04241	995,7
31	0,04491	995,4
32	0,04753	995,1
33	0,05029	994,7
34	0,05318	994,4
35	0,05622	994,0
36	0,05940	993,7
37	0,06274	993,3
38	0,06624	993,0
39	0,06991	992,7
40	0,07375	992,3
41	0,07777	991,9
42	0,08198	991,5
43	0,08639	991,1
44	0,09100	990,7
45	0,09582	990,2
46	0,10086	989,8
47	0,10612	989,4
48	0,11162	988,9
49	0,11736	988,4
50	0,12335	988,0
51	0,12961	987,6
52	0,13613	987,1
53	0,14293	986,6
54	0,15002	986,2
55	0,15741	985,7

T °C	P_d bar	ρ kg/m³
56	0,16511	985,2
57	0,17313	984,6
58	0,18147	984,2
59	0,19016	983,7
60	0,19920	983,2
61	0,2086	982,6
62	0,2184	982,1
63	0,2286	981,6
64	0,2391	981,1
65	0,2501	980,5
66	0,2615	979,9
67	0,2733	979,3
68	0,2856	978,8
69	0,2984	978,2
70	0,3116	977,7
71	0,3253	977,0
72	0,3396	976,5
73	0,3543	976,0
74	0,3696	975,3
75	0,3855	974,8
76	0,4019	974,1
77	0,4189	973,5
78	0,4365	972,9
79	0,4547	972,3
80	0,4736	971,6
81	0,4931	971,0
82	0,5133	970,4
83	0,5342	969,7
84	0,5557	969,1
85	0,5780	968,4
86	0,6011	967,8
87	0,6249	967,1
88	0,6495	966,5
89	0,6749	965,8
90	0,7011	965,2
91	0,7281	964,4
92	0,7561	963,8
93	0,7849	963,0
94	0,8146	962,4
95	0,8453	961,6
96	0,8769	961,0
97	0,9094	960,2
98	0,9430	959,6
99	0,9776	958,6
100	1,0133	958,1
102	1,0878	956,7
104	1,1668	955,2
106	1,2504	953,7
108	1,3390	952,2
110	1,4327	950,7
112	1,5316	949,1
114	1,6362	947,6
116	1,7465	946,0
118	1,8628	944,5
120	1,9854	942,9

T °C	P_d bar	ρ kg/m³
122	2,1145	941,2
124	2,2504	939,6
126	2,3933	937,9
128	2,5435	936,2
130	2,7013	934,6
132	2,8670	932,8
134	3,041	931,1
136	3,223	929,4
138	3,414	927,6
140	3,614	925,8
145	4,155	921,4
150	4,760	916,8
155	5,433	912,1
160	6,181	907,3
165	7,008	902,4
170	7,920	897,3
175	8,924	892,1
180	10,027	886,9
185	11,233	881,5
190	12,551	876,0
195	13,987	870,4
200	15,55	864,7
205	17,243	858,8
210	19,077	852,8
215	21,060	846,7
220	23,198	840,3
225	25,501	833,9
230	27,976	827,3
235	30,632	820,5
240	33,478	813,6
245	36,523	806,5
250	39,776	799,2
255	43,246	791,6
260	46,943	783,9
265	50,877	775,9
270	55,058	767,8
275	59,496	759,3
280	64,202	750,5
285	69,186	741,5
290	74,461	732,1
295	80,037	722,3
300	85,927	712,2
305	92,144	701,7
310	98,700	690,6
315	105,61	679,1
320	112,89	666,9
325	120,56	654,1
330	128,63	640,4
340	146,05	610,2
350	165,35	574,3
360	186,75	527,5
370	210,54	451,8
374,15	221,2	315,4

11. Certificazione d'innocuità per l'incaricato

Unbedenklichkeitsbescheinigung für Auftragnehmer
Certificate of non-objection for contractor
Certificazione d'innocuità per l'incaricato

Kunde / Client / Cliente : ....

Auftragsnr. / Lieferschein : Order No. : / Delivery note : N. ordine / bollettino di consegna:	Datum : Date : Data :	
....	....	....

Auftragstext / Order text / Testo ordine:		
....	....	....
....	....	....

ATTENTION – GEFAHREN –HINWEISE – AVVERTENZE

Letzter Stoff / Last medium / Ultimo fluido misurato:	Eigenschaften angeben! z.B. ätzend, brennbar, giftig State characteristics! i.e. corrosive, flammable, toxic Indicare caratteristiche, p.e. corrosivo, infiammabile, tossico
Gerät entleert / Unit drained / Dispositivo svuotato ja / yes / sì ☐ ☐ nein / no / no	....
Spülung mit / drained with / lavaggio con:	....
Restverschmutzung / rest of medium / impurezze residue ja / yes / sì ☐ ☐ nein / no / no	....

SCHUTZMASSNAHMEN – PROTECTION MEASURES- DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Schutzmaßnahmen/ protection measures / dispositivi di protezione	ja / yes / sì ☐	☐ nein / no / no
Handschuhe / gloves / guanti	☐	☐
Schutzanzug / protection suit / indumenti di protezione	☐	.☐
Gestellbrille / eye glasses / occhiali	☐	☐
Korbbrille und Gesichtsschutz / Glasses with face protection/ occhiali con visiera	☐	☐
Atemschutz / respirator / respiratore	☐	☐
Mit Absaugungsarbeiten / extractor cowl / lavoro sotto cappa aspirante	☐	.☐
Besondere Schutzmaßnahmen / special protection / dispositivi di protezione particolari	☐	☐
Bite angeben / please state / precisare quali:	....	

Beauftragter / Mandatory / committente: Name in Druckbuchstaben/name in printed letters/nome in stampatello	
Ort und Datum / place and date / luogo e data:	Unterschrift / signature / firma: ....

Translation

(1) # EC-Type Examination Certificate

(2) **- Directive 94/9/EC -**

Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

(3) **DMT 99 ATEX E 078 X**

(4) **Equipment:** **Vortex flowmeter type VTX1... / VTX2...**

(5) **Manufacturer:** **Bopp & Reuther Messtechnik GmbH**

(6) **Address:** **68261 Mannheim**

(7) The design and construction of this equipment and of any approved variations are specified in the schedule to this type test certificate.

(8) The certification body of Deutsche Montan Technologie GmbH, notified body no. 0158 in accordance with Article 9 of the Directive 94/9/EC of the European Parliament and the Council of 23 March 1994, certifies that the equipment has been found to comply with the essential health and safety requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in confidential test and assessment report BVS PP 99.2076 EG.

(9) The Essential Health and Safety Requirements are assured by compliance with

EN 50014:1997 General requirements
EN 50020:1994 (VDE 0170/0171 Part 7/4.96) Intrinsic safety 'i'
EN 50284:1999 Electrical apparatus in Group II Category 1G

(10) If an "X" is placed after the certificate number it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC type test certificate relates only to the design and construction of the described equipment. Further requirements of Directive 94/9/EC apply to the manufacture and placing on the market of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

Ⓔx II 1/2G EEx ia IIC T6

Deutsche Montan Technologie GmbH

Essen, 16.12.99

Signed: Dr. Jockers — DMT-Certification Body

Signed: Dr. Dill — Head of Special Services Unit

Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telephone (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

(13) Schedule to

(14) # EC-Type Examination Certificate

DMT 99 ATEX E 078 X

(15) 15.1 Type explanation for vortex flowmeter type VTX1... / VTX2...

15.1.1 Type VTX1... : vortex flowmeter with paddle sensor
15.1.2 Type VTX2... : vortex flowmeter with tandem sensor

(In the complete name, the dots are replaced by letters and/or digits for marking details of the design that are not relevant to explosion-protection.)

15.2 Description

The vortex flowmeter type VTX1... or type VTX2... is a flow meter supplied by an intrinsically safe power supply and is used for continuous measurements of gaseous media or liquids in pipelines in potentially explosive atmospheres that require the use of apparatus in categories 1/2G.

The vortex flowmeter consists of a cylindrical light-metal enclosure (electronic enclosure) sealed with threaded covers which contains insulating boards with electronic components embedded in casting compound.

There is an LCD display below one cover, which may be fitted optionally with an inspection glass, and below the other cover are the terminals for the intrinsically safe supply and signal circuits.

The flow sensor is incorporated in a stainless steel measuring chamber designed as a meter enclosure. For the purposes of thermal decoupling the measuring chamber is placed away from the electronic enclosure by means of a spacing tube.

The electronic enclosure is installed in potentially explosive atmospheres that require Category 2 apparatus. The process connection elements of the measuring chamber are integrated in a pipe which separates atmospheres that require apparatus in Categories 1 or 2 respectively.

15.3 Electrical, mechanical and thermal parameters

15.3.1 2-conductor supply and signal circuit (4 -20 mA current loop)
Terminals 1 /2

Voltage	U_i	=	DC	30 V
Current	I_i	=		110 mA
Power	P_i	=		825 mW
Effective internal capacitance	C_i	≤		11 nF
Effective internal inductance	L_i	≤		4 µH

Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telephone (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

15.3.2 2-conductor signal circuit (NAMUR impulses)
(Frequency signal output in accordance with NAMUR protocol; galvanically separated from 2-conductor supply and signal circuit)

Terminals 3 /4

Voltage	U_i	=	DC 20 V
Current	I_i	=	50 mA
Power	P_i	=	160 mW
Effective internal capacitance	C_i	≤	11 nF
Effective internal inductance	L_i	≤	4 µH

15.3.3 Permitted ambient temperature range for the electronics enclosure - 40°C ≤ Ta ≤ + 70°C
Permitted medium temperature range for the measuring chamber - 40°C ≤ Ta ≤ +450°C

15.3.3.1 The allocation between temperature class, medium and ambient temperature when the vortex flowmeter is used in potentially explosive atmospheres that require Category 2 apparatus may be seen in the following table:

Temperature class	Medium temperature	Ambient temperature range (electronics enclosure)
T1	up to + 450°C	-40°C < Ta < + 70°C
T2	up to + 300°C	-40°C < Ta < + 70°C
T3	up to + 200°C	-40°C < Ta < + 70°C
T4	up to + 135°C	-40°C < Ta < + 70°C
T5	up to + 100°C	-40°C < Ta < + 70°C
T6	up to + 85°C	-40°C < Ta < + 70°C

15.3.3.2 The allocation between temperature class, medium and ambient temperature when the vortex flowmeter is used in potentially explosive atmospheres that require Category 1/2 apparatus may be seen in the following table:

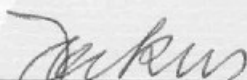
Temperature class	Medium temperature	Ambient temperature range (electronics enclosure)
T4	-20°C up to + 60°C	-40°C < Ta < + 70°C
T5	-20°C up to + 60°C	-40°C < Ta < + 70°C
T6	-20°C up to + 60°C	-40°C < Ta < + 70°C

With apparatus in Category 1 the process pressure must be between 0.8 bar ...1.1 bar

The conditions for use in operations without potentially explosive mixtures can be seen in the technical information.

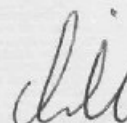
(16) Test report
No. BVS PP 99.2076 EG
33 pages

Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telephone (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

(17) Special provisions for safe use

17.1 The measuring chamber of the vortex flowmeter must be installed in the pipe in such a way that degree of protection IP 67 in accordance with IEC Publication 529 is guaranteed.

17.2 The manufacturer's technical information on using the vortex flowmeter in connection with aggressive or corrosive media must be observed.

17.3 The measuring chamber of the vortex flowmeter must be included in the equipotential bonding of the pipeline.

17.4 Sudden temperature changes of the electronics enclosure of the vortex flowmeter must be avoided.

We confirm the correctness of the translation from the German original.
In the case of arbitration only the German wording shall be valid and binding.

45307 Essen, 15.03.2000
BVS-Scha/Loh A 9900439

Deutsche Montan Technologie GmbH

Head of certification body

Head of special services unit

Am Technologiepark 1, 45307 Essen, Telephone (0201)172-1416, Telefax (0201)172-1716

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT

Industrie Service

ZERTIFIKAT
Certificate

EG-Baumusterprüfung (Modul B) nach Richtlinie 97/23/EG
EC Type-examination (Module B) according to Directive 97/23/EC

Zertifikat-Nr.: **IS-DDB-MAN-05-01-13461050-004**
Certificate No.:

Name und Anschrift des Herstellers: *Name and postal address of manufacturer:*	**Bopp & Reuther Messtechnik GmbH** **Am Neuen Rheinhafen 4** **D-67346 Speyer**

Hiermit wird bescheinigt, daß das unten genannte EG-Baumuster die Anforderungen der Richtlinie 97/23/EG erfüllt.
We herewith certify that the type mentioned below meets the requirements of the Directive 97/23/EC.

Prüfbericht Nr.: *Test report No.:*	**BB-DDB-MAN-P-02-05-13461050-486**
Geltungsbereich: *Scope of examination:*	**Wirbeldurchflussmesser der Baureihe / Vortex flowmeter VTX2**
Fertigungsstätte: *Manufacturing plant:*	**Bopp & Reuther Messtechnik GmbH** **Am Neuen Rheinhafen 4** **D-67346 Speyer**

TÜV Industrie Service GmbH
TÜV SÜD Gruppe
TÜV-CERT-Zertifizierungsstelle für Druckgeräte

Mannheim, 25. Juli 2005
(Ort, Datum)
(Place, date)

(Dr.-Ing. M. Arras)
Benannte Stelle, Kennnummer 0036
Notified Body, No. 0036

Bitte beachten Sie die Hinweise auf der zweiten Seite.
Please note the remarks on the second page..

TÜV Industrie Service GmbH
TÜV SÜD Gruppe
Abteilung Druckbehälter
Dudenstraße 28
D-68167 Mannheim

Tel.: (06 21) 395-257
Fax: (06 21) 395-495
www.tuev-sued.de

Mitglied der
CONFÉDERATION EUROPÉEN
CEOC
D'ORGANISMES DE CONTROLE